جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية علوم الحاسوب وتقانة المعلومات

قسم هندسة البرمجيات

تطوير آداة لمحاكاة معمل الكيمياء لكلية العلوم جامعة السودان

مشروع مقدم كأحد متطلبات الحصول على بكالوريوس الشرف في هندسة البرمجيات

أكتوبر 2017

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية علوم الحاسوب وتقانة المعلومات

تطوير معمل الكيمياء كلية العلوم جامعة السودان

إعداد الطلاب:

- **أحمد حجازي البشرى.**
- **أيمن كمال الدين العطا.**
- **إبراهيم هاشم إبراهيم رزق.**
- **أبوبكر عباس أحمد صديق.**

مشروع مقدم كأحد متطلبات الحصول على بكالوريوس الشرف في هندسة البرمجيات

إشراف:

أ.المهدي إبراهيم خوجلي.

التاريخ: 6/11/2017 **توقيع المشرف:.....**

أكتوبر2017

الآيـــــــة

قال تعالى:

("أَمَّن هُوَ قَانِتٌ آنَاءَ اللَّيْلِ سَاجِدًا وَقَائِمًا يَحْذَرُ الْآخِرَةَ وَيَرْجُو رَحْمَةَ رَبِّهِ قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُولُو الْأَلْبَابِ(٩) ")

صدق الله العظيم

سورة الزمر (9)

الحـــــــــــــــــمد

اللهم لك الحمد والشكر ، كما ينبغي لجلال وجهك وعظيم سلطانك. الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، الحمد لله الذي لم يجعل حائلاً بينه وبين عباده.

الحمد لله الذي سخر لنا ما ينفعنا، وأنار لنا دروب العلم والمعرفة ووفقنا في إكمال هذا البحث، وأسأل الله العزيز أن ينال رضى كل من يطلع عليه وأن يجعله نفعاً لكل من يهتم بمجال الحاسوب.

اللهم صل على محمد وعلى آل محمد، كما صليت على إبراهيم وعلى آل إبراهيم، وبارك على محمد وعلى آل محمد، كما باركت على إبراهيم وعلى آل إبراهيم، في العالمين إنك حميد مجيد.

الإهـــــداء

إلهي لايطيب الليل إلا بشكرك ، ولايطيب النهار إلى بطاعتك ، ولاتطيب اللحظات إلا بذكرك ،

ولا تطيب الآخرة إلا بعفوك ، ولا تطيب الجنة إلا برؤيتك جل جلالك..

إلى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة ، ونصح الأمة ، إلى نبي الرحمة ونور العالمين ،

سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم ..

وإلي من تحت قدميها كل أمنياتي وفي رأسها آلاف القبل

إلي من تتسابق الكلمات لتخرج معبرة عن مكنون ذاتها

من علمتني وعانت الصعاب لأصل إلي ما أنا فيه

وعندما تكسوني الهموم أسبح في بحر حنانها ليخفف من الامي

"أمي العزيزة"

أهدي هذا العمل المتواضع إلي رمز الرجولة والتضحية

إلي من دفعني إلي العلم وبه ازداد افتخار

" أبي العزيز "

وإلي إخوتي و أسرتي أجمعين وزملائي في الدراسة

ثم إلى كل من علمني حرفاً أصبح سنا برقه يضيء الطريق

إلي كل من أضاء بعلمه عقل غيره

أو هدى بالجواب الصحيح حيرة سائليه

فأظهر بسماحته تواضع العلماء

وبرحابته سماحة العارفين

شكر وعرفان

بعد رحلة بحث و جهد و إجتهاد تكللت بإنجاز هذا البحث، نحمد الله عز و جل على هذه النعمه

التي أنعمم بها علينا فهو العلي القدير.

بينما نعبر عن عرفاننا، علينا أن لا ننسي أقصي درجات التقدير لا تتمثل بنطق الكلام فقط،

وإنما بتطبيقه،عرفان الجميل شيمة الأرواح النبيلة.

وأيضا وفاء وتقديراً وإعترافاً منا بالجميل نتقدم بجزيل الشكر لأولئك المخلصين الذين قدموا جهداً في مساعدتنا

في مجال البحث العلمي، ونخص بالذكر الأستاذ المهدي إبراهيم خوجلي الذي قام بتوجيهنا طيلة هذه الدراسة

و مساعدته لنا في تجميع المادة البحثية، وكذلك الدكتور عيسي رئيس قسم علوم الكيمياء بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، أستاذ هشام عبدالله منصور، أستاذ وليد علي ميرغني، أستاذة أشواق محمد وأستاذة سارة وكل الشكر و العرفان للأخ والزميل محمد الوثق الحاج آدم.

فجزاهم الله كل خير، وأخيراً نتقدم بجزيل شكرنا إلى كل من مد لنا يد العون والمساعدة

في إخراج هذه الدراسة على أكمل وجه .

المستخلص

خلاصة هذا البحث أن التعليم النظري لا يؤدي إلى الدرجة الكاملة من الفهم عند وجود تطبيق عملي لمفاهيم المادة وخصوصاً في التجارب الكيميائية، حيث أن شرح المعلم للتفاعلات الكيميائية دون التطرق إلى التطبيق العملي لها قد لا يصل مفهومها للطالب بصورة واضحة. كما ساعد على تقليل تكلفة المواد المستخدمة في تكرار التجارب الكيميائية. لذا تم الإستعانة ببعض التقنيات المتاحة في مجال الحاسوب للمساعدة في تطوير عملية التعلم والتعليم.

ومما لا شك فيه أن المؤسسات التعليمية بدأت تهتم بإستخدام الوسائل الحديثة التي يقدمها الحاسوب وكيفية تسخيرها بحيث تخدم العملية التعليمية، ومن أحد هذه الوسائل المستخدمة هي تقنية المحاكاة الحاسوبية التي تمكننا من بناء أنظمة تحاكي المعامل الكيميائية في طريقة إجراء التجارب الكيميائية.

تم تصميم النظام بإستخدام Scene Builder الذي يتيح تصميم نظام بواجهة رسومية بالاستعانة بلغة javafx وربطها بقاعدة بيانات MYSQL Database، وتم إستخدام NetBeans IDE للتحكم في كيفية ربط الواجهات مع الوظائف المطلوبة منها وكيفية جلب البيانات من قواعد البيانات(DB)، حيث نجح النظام في محاكاة التفاعل الكيميائي وعرض الناتج من المعادلة عن طريق إنتاج فيديو يوضح عملية التفاعل والعوامل المستخدمة فيها والملاحظات التي يجب الإنتباه لها أثناء أو بعد التفاعل الكيميائي.

كما يتيح النظام للمشرفين على المعمل معرفة كمية المادة المستخدمة في التفاعل الكيميائي والمتبقي منها بعد إستخدامها في التجربة لتساعدهم في التخطيط لتحديد العناصر والكميات التي يحتاجها المعمل للسنة الدراسية المقبلة.

ABSTRACT

The conclusion of this research is that theoretical education does not lead to full degree of understanding when there is a practical application of the concepts of matter, especially in chemical experiments, since the teacher's explanation of the chemical reactions without addressing the practical application of them may not clearly understood by the students. And help to reduce the cost of the repetition chemical equation.Some of the techniques available in the computer field used to help develop teaching and learning.

There is no doubt that the educational institutions began to take care of using the modern techniques provided by the computer and how to harness them to serve the educational process, and one of the techniques used is a computer simulation technology that enables us to build systems that simulate chemical laboratories in the way of conducting chemical experiments.

The system designed using Scene Builder, which enables the design of a graphical interface using javafx and linking it to the MYSQL Database. NetBeans IDE used to control how the interfaces connected to the required functions and how to fetch data from DBs and display the output of the equation by producing a video showing the process of the chemical reaction, factors used in it and the observations to be notice during or after the chemical reaction.

The system allows the laboratory supervisors to know the amount of material used in the chemical reaction and the remaining after use in the experiment to help them in planning to identify the elements and quantities needed by the laboratory for the next school year.

فهرس الأشكال

رقم الباب . رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
1 . 5	يوضح الخدمات التي يقدمها نظام المعمل الكيمائي	48
2 . 5	يوضح نافذة المميزات الأساسية	49
3 . 5	يوضح إمكانية إضافة ملاحظات خاصة	49
4 . 5	يوضح امكانية محاكاة المعمل الكيمائي	50
5 . 5	يوضح نافذة عرض التقارير	51
6 . 5	يوضح تقارير المشتريات	51
7 . 5	يوضح النافذة التي تتيح لمدير النظام الدخول إلى الجزء الخاص به لتعديل النظام	52
8 . 5	يوضح النافذة التي تتيح لمدير النظام أن يعمل على تعديل الادوات الكيميائية	52
9 . 5	يوضح النافذة التي تتيح لمدير النظام أن يعمل على تعديل المواد الكيميائية	53
10 . 5	يوضح النافذة التي تتيح لمدير النظام أن يعمل على تعديل المواد الكيميائية المحفزة للتفاعلات	54
11 . 5	يوضح خيار مشاهدة المعادلات	54

	المسجلة	
1 . 4	يوضح مراحل تحليل النظام	31
2 . 4	يوضح معمارية النظام والمكونات التي تم اعتمادها في بناءه	35
3 . 4	يوضح المهام الرئيسية لمستخدم النظام والشخص المسؤول عن النظام	36
4 . 4	يوضح التسلسل الزمني لمهام مستخدم النظام عند بداية النظام	37
5 . 4	يوضح التسلسل الزمني للمستخدم عند بداية التسجيل للتجربة الكيميائية	38
6 . 4	يوضح التسلسل الزمني للمستخدم عند نهاية التسجيل للتجربة الكيميائية	39
7 . 4	يوضح التسلسل الزمني للمستخدم عند كتابة الملاحظات للتجربة الكيميائية	40
8 . 4	يوضح التسلسل الزمني للمستخدم عند إدخال الأداة المناسبة للتجربة الكيميائية	41
9 . 4	يوضح التسلسل الزمني للمستخدم عند إدخال المواد المستخدمة في التجربة الكيميائية	42
10 . 4	يوضح التسلسل الزمني للمستخدم عند إستخدام العوامل الحفازة في التجربة الكيميائية	43
11 . 4	يوضح التسلسل الزمني للمستخدم عند إستخراج تقرير عن المواد التي أستخدمت في التجربة الكيميائية	44
12 . 4	يوضح المهام التي يقوم بها مستخدم	45

	النظام والشخص المسؤول عن النظام	
13 . 4	يوضح جداول قواعد البيانات	46

فهرس المصطلحات

المصطلح	معنى المصطلح
UML (Unified Modeling Language)	لغة رسومية للتعبير عن التطوير البرمجي
MySQL	نظام إدارة قواعد البيانات كامل
Use Case Diagram	وصف لسلوك النظام من وجهة نظر المستخدم
Sequence Diagram	وصف لكيفية تفاعل مكونات النظام عبر الزمن
Activity Diagram	وصف سلوك سير العمل
Css (cascade Slide sheet)	تستحدم في تنسيق واجهات المستحدم
FXML	لغة تستخدم في تصميم واجهات المستحدم
Javafx	لغة تستحدم في بناء تطبيقات سطح المكتب
RDBMS	وحدة الإدارة التخزينية
XML (Extensible Markup Language)	لغة تستخدم في تصميم واجهات المستحدم
Xampp	برمجية مفتوحة المصدر يتيح إستخدام (MYSQL database)
ER(Entity Relationship Diagram)	مخطط قواعد البيانات
NetBeans IDE	محرر مختص في كتابة اللغات البرمجية وإنتاج البرامج
PHP (Hypertext Preprocessor)	لغة برمجة نصية صممت لتطوير وبرمجة تطبيقات الويب
Oracle	برامج قواعد البيانات
StarUML	أداة مفتوحة المصدر تستحدم في تصميم ال ER diagram
Enterprise Architect	أداة مفتوحة المصدر تدعم لغة النمذجة الموحدة

Business process automation (BPA)	حوسبة عمليات المنظمة
Business Process Improvement (BPI)	تحسين عمليات المنظمة
Business Process Reengineering (BPR)	إعادة هندسة عمليات المنظمة

فهرس الجداول

رقم الباب . رقم الشكل	موضوع الشكل	رقم الصفحة
1 . 2	يوضح المقارنة بين الدراسات السودانية والدراسة الحالية	21
2 . 2	يوضح المقارنة بين الدراسات العربية والدراسة الحالية	21
3 . 2	يوضح المقارنة بين الدراسات الأجنبية والدراسة الحالية	22
1 . 6	شرح الرموز المستخدمة في مخطط العمليات (Use case diagram)	62
2 . 6	شرح الرموز المستخدمة في مخطط التسلسل (Sequence diagram)	62
3 . 6	شرح الرموز المستخدمة في مخطط النشاطات (Activity diagram)	62
4 . 6	شرح الرموز المسنخدمة في هيكلية النظام	63

الفهرس

الموضوع.....الصفحة

1.1 المقدمة..... 2

1.2 مشكلة البحث 2

1.3 أهمية البحث 3

1.4 أهداف البحث 3

1.5 منهجية البحث..... 3

1.6 حدود البحث..... 4

1.7 هيكلة البحث 4

1.8 ملخص 4

تمهيد 6

2.1 مقدمة 8

2.2 تعريف تكنولوجيا التعليم 8

2.2.1 تطور مصطلح تكنولوجيا التعليم..... 8

2.2.2 مفهوم تكنولوجيا التعلم..... 9

2.3 التعليم الإلكتروني 9

2.3.1 تعريف التعليم الإلكتروني 10

2.3.2 مكونات التعليم الإلكتروني 10

2.3.3 خصائص التعليم الإلكتروني 11

2.3.4 التقنيات المستخدمة في التعليم الإلكتروني 11

2.4 استخدام الحاسوب كوسيلة تعليمية..... 12

2.4.1 إدخال الحاسوب فى التعليم والتدريس 13

2.4.2 ميزات الحاسوب للمعلم والمتعلم..... 13

2.4.3 الحاسوب وعرض التجارب المعملية..... 14

2.5 مفهوم المحاكاة الحاسوبية..... 14

2.5.1 مكونات برنامج المحاكاة الحاسوبية 14

2.5.2 مشروعات وبرامج المحاكاة الحاسوبية التعليمية 15

2.5.3 إستخدامات المحاكاة الحاسوبية في قاعات الدراسة 15

2.6 مقدمة 17

2.7 الدرسات السودانية..... 17

العنوان: "فعالية إستخدام الحاسوب في تدريس مقرر الكيمياء للصف الاول الثانوي" [16]**.**..... 17

العنوان: "أثر إستخدام الوسائل التعليمية فى التحصيل الاكاديمي لطلاب الصف الاول الثانوي فى مادة الكيمياء – محلية امدرمان" [17]. 18
2.8 الدراسات العربية 19
العنوان: " فاعلية المحاكات الحاسوبية وفق الاستقصاء في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية" [18]. 19
العنوان: "أثر إستخدام المحاكاة الحاسوبية على اكتساب المفاهيم والمهارات الكهربية بالتكنلوجيا لدى طلبة الصف التاسع أساس" [19]. 19
2.9 الدراسات الاجنبية 19
العنوان:"A Virtual Reality Laboratory for Distance Education in Chemistry 19
العنوان:"The ChemCollective—Virtual Labs for Introductory Chemistry Courses " 20
الدراسات السودانية 21
الدراسات العربية..... 21
الدراسات الأجنبية..... 22
2.10 خلاصة الباب 22
3.1 المقدمة..... 24
3.2 التقنيات المستخدمة 24
- **MYSQL**..... 24
- **Css** 24
- **FXML** 24
- **Javafx**..... 25
- **Unified Modeling Language (UML)**..... 25

3.3 الأدوات المستخدمة..... 26
- **Xampp**..... 26
- **Scene Builder**..... 26
- **StarUML**..... 26
- **Enterprise Architect** 26
- **NetBeans IDE**..... 26

3.4 خلاصة الباب 27
تمهيد:..... 29
4.1 المقدمة..... 31
4.2 المنهجية المتبعة 31
4.2.1 فهم النظام الحالي..... 32

4.2.2 تحديد فرص التحسين 33
4.2.3 تطوير النظام الجديد 33
4.3 معمارية النظام 35
Use Case Diagram 36
Sequence Diagram 37
Activity Diagram 44
Entity Relationship Diagram(ERD) 46
4.4 خلاصة الباب 46
5.1المقدمة 48
6.1 النتائج 56
6.2 التوصيات 57
6.3 الخاتمة 58
المراجع 60
الملاحق 62

الباب الأول

الإطار العام للبحث

1.1 المقدمة

شهدت هندسة البرمجيات تطوراً كبيراً ومذهلاً واستخدامات واسعة في شتى المجالات والأصعدة منها على سبيل المثال لا الحصر مجال التعليم، حيث لعبت محوراً أساسياً في تسهيل العملية التعليمية بإستخدام وسائل تعليمية لم تكن متاحة أو متوقعة للمعلمين والمتعلمين على سواء، ومن أحد هذه العلوم الصعبة التي تعاني مشكلة ونقصاً في معداتها وأدواتها وموادها المستخدمة هي علم الكيمياء التي تحتاج إلى تجهيزات خاصة وظروف معينة ومهارات وقدرات خاصة في تعليمها، لمعرفة المفاهيم الكيميائية وتفاعلاتها يتطلب عمل تجارب لهذه التفاعلات والمفاهيم لأنها تلعب دوراً أساسياً في فهم نظريات المادة، وهذه التجارب تحتاج مختبرات خاصة مجهزة خصيصاً لها بمعدات مناسبة وبحاجة إلى مواد معينة وخبراء متخصصين في المجال بصورة كبيرة إضافة إلى وجود وسائل السلامة، وتجهيز هذه المختبرات يتطلب تكلفة عالية وكذلك الأجهزة والمواد المتسخدمة باهظة الثمن فضلاً عن بعض التجارب التي تتسم بخطورتها، يمكن شرح هذه التجارب نظرياً دون تجربتها في المعمل ولكن بهذه الطريقة لا يستطيع الطالب أن يستوعب هذه التفاعلات بصورة كاملة أو صحيحة ويمكن أن تنسى بصورة سريعة.

يلجأ البحث إلى استخدام الوسائل التي قدمتها هندسة البرمجيات لحل مشكلة التعليم النظري لمادة الكيمياء وأحد هذه الوسائل الحديثة هي تقنية المحاكاة الحاسوبية التي إستخدمت على نطاق واسع في مجال التعليم حيث قدمت له شكلاً جديداً خصوصاً في مجال الكيمياء والمحاكاة للتفاعلات الكيميائية، ووفرت هذه التقنية سبل وطرق جديدة تجاوزت وسائل التعليم العادية، كما أنها توفر نماذج شبه واقعية تمكن الطلاب من التفاعل معها للحصول على تجارب تشبه العالم الحقيقي، ولأنها تشكل بيئة آمنة تمكن الطلاب من أداء وتكرار العمليات فيها دون أي خطر سهلت من إدراك المفاهيم والنظريات بصورة أسهل مقارنة مع التعليم النظري، علاوة على ذلك تساعد تقنية المحاكاة الحاسوبية الطلاب على تنفيذ التجارب الكيميائية الصعبه أو تنفيذ المستحيل منها في مختبر عادي على سبيل المثال: التجارب التي تؤثر على صحة الطلاب والمعلمين(مثل الإشعاعات والإنفجارات) والتجارب التي تحتاج إلى مواد ذات تكلفة عالية.

1.2 مشكلة البحث

التعليم النظري في بعض الأحيان قد يكون غير كافي ليصل بالطالب إلى درجة الإستيعاب الكلي لمفاهيم المادة وخاصة في مجال الكيمياء الذي يحتاج إلى تطبيق عملي، ومن المعروف ان التفاعلات الكيميائيه بها التفاعلات البسيطه والمعقدة. التفاعلات البسيطه والتي يمكن أجراؤها في شتى الظروف، أما بالنسبه للتفاعلات المعقده فهنا تكمن المشكله لأنها قد تحتاج إلى مواد لا يمكن توافرها نظراً لغلو ثمنها أو عدم توفرها، أيضاُ من ناحية المعامل الكيميائية فإنها تعاني نقصاً في الهياكل الأساسية والمعدات الملائمة المراد إستخدامها لإجراء التجارب، وبعض هذه التجارب

يمكن أن تمثل خطراً على حياة الطلاب والمعلمين لخطورة المواد المستخدمة فيها. كما أن المعامل تواجه قصوراً في إدارة المواد المستخدمة في التجارب، حيث أن المشرفين على المعمل لا يعيرون إنتباههم لكمية المادة المتبقية من التجربة مما يتسبب في فشل إجراء بعض التجارب.

1.3 أهمية البحث

الوسائل التعليمية التقليدية عند استخدامها في عملية التعليم النظري قد تؤدي عملها بشكل ممتاز، ولكنها لا تضمن درجة الإستيعاب الكاملة للطلاب في التجارب التي تحتاج إلى تطبيق عملي، وهنا تكمن أهمية البحث في أنه يمكن الإستفادة من الوسائل التي يقدمها الحاسوب عن طريق تصميم برنامج يحاكي المعمل الكيميائي في أداء التجارب الكيميائية لتقريب الفهم وتسهيل عمل المدرسين.

1.4 أهداف البحث

هذا البحث يحقق الاهداف التالية :

- تقلل التكلفة للجامعات التي لا تحتوي علي بنية تحتية مناسبة للمختبرات الكيميائية.
- إنتاج أداة قيمة للتعلم والتعليم في الكيمياء .
- تعريف الطلاب بمعدات المختبر الكيميائي الحقيقي.
- تسهيل الفهم للطلاب مقارنة مع التعليم النظري.
- مساعدة الأستاذ المشرف على المعمل في إدارة المواد.
- تقديم بيئة متكاملة لمحاكاة التجارب الكيميائية.
- تنفيذ التجارب مع المشاركة النشطة للطلاب.

1.5 منهجية البحث

لعمل نظام لقسم علم الكيمياء بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا يحتوي على محاكاة المعمل الكيميائي وتفاعلاته وإدارة المواد المستخدمة فيه تم جمع البيانات عن طريق المقابلة مع رئيس قسم علوم الكيمياء وتم طرح الأسئلة عن إجراءات السلامة اللازمة داخل المعمل، وكيفية إستخدام الأدوات والمواد في إنشاء التجارب.

تم توثيق وتحديد المتطلبات عن طريق المقابلة (interview) أما تحليل هذه البيانات فتم عن طريق لغة النمذجة الموحدة.

1.6 حدود البحث

يمكن تلخيص الحدود التي يغطيها البحث في الاتي:

- سيقتصر البحث علي حل مشكلة التعليم النظري وعدم توفر المواد بصورة كافية.
- محاكاة الأدوات والمواد المستخدمة في تجربة حمض وقاعدة.
- إظهار الحد الأدنى للمادة المستخدمة في التجربة.
- محاكاة التجربة الكيميائية.
- إستخراج تقرير عن كمية المواد المستهلكة.
- توضيح التجربة عن طريق الفيديو.

1.7 هيكلة البحث

يشتمل البحث على خمسة أبواب، يحتوي الباب الأول على مقدمة البحث أما الباب الثاني فيتحدث عن تعريف بتكنولوجيا التعليم وعن التعليم الإلكتروني ومكوناته وخصائصه وإستخدام الحاسوب في العملية التعليمية وعن مفهوم المحاكاة الحاسوبية ومشاريعها وإستخداماتها كإطار نظري للبحث وعن والدراسات السابقة أما الباب الثالث فيحتوي على الادوات والتقنيات المستخدمة في البحث فيما يحتوي الباب الرابع على تحليل وتصميم النظام والباب الخامس يحتوي على تنفيذ النظام والباب السادس يحتوي على النتائج التي تم التوصل إليها والتوصيات والخاتمة وأخيراً يحتوي البحث على المراجع والملاحق التي تم تضمينها في البحث.

1.8 ملخص

تحدثنا في هذا الباب عن الحاسوب وخصوصاً هندسة البرمجيات وعلاقتها مع التعليم في مجال الكيمياء، والتقنيات التي يمكن إضافتها إلى هذا المجال، كما تطرقنا عن القصور في مجال التعليم النظري وكيفية محاولة الحاسوب في حل هذه المشكلة، كما ذكرنا أيضاً الأهداف التي يسعى البحث إلى الوصول إليها وكيفية تحقيق هذه الأهداف والطرق التي تؤدي إلى تحقيقها بالطريقة المثلى. وسيتم في الباب التالي مناقشة الخلفية النظرية للبحث وعن الدراسات السابقة للمجال.

الباب الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

تمهيد

في هذا الباب تم التحدث عن الخلفية النظرية والدرسات السابقة لمحتويات البحث وتم تقسيم الباب على أساسها إلى مبحثين، حيث تناول المبحث الأول منه في النقطة الأولى تكنولوجيا التعليم وتعريفه وتطور مصطلحه عن طريق ذكر المراحل التي مر بها وبعض المفاهيم التي إرتبطت بتكنولوجيا التعليم، النقطة الثانية تناولت التعليم الإلكتروني والمقارنة بينه وبين التعليم التقليدي، تعريفه، مكوناته، خصائصه والتقنيات المستخدم في التعليم الإلكتروني، أما النقطة الثالثة فتحدثت عن إستخدام الحاسوب كوسيلة تعليمية، إدخال الحاسوب في عملية التعليم والتدريس، الميزات التي يوفرها الحاسوب للمعلم والمتعلم وأخيراً الفائدة من إستخدام الحاسوب في عرض التجارب المعملية وأخيراً النقطة الثالثة تناولت مفهوم المحاكاة الحاسوبية، مزايا إستخدامها، مكوناتها، بعض المشاريع التي استخدمت في عملية المحاكاة الحاسوبية وأخيراً بعض من إستخدامات المحاكاة الحاسوبية في القاعات الدراسية.

أما المبحث الثاني من الباب فتحدث عن بعض الدراسات التي أجريت في مجال البحث وتم تقسيم الدراسات إلى ثلاثة أقسام: القسم الأول يهتم بالدراسات السودانية، القسم الثاني يهتم بالدراسات العربية والقسم الثالث يهتم بالدراسات الأجنبية. وفي آخر الباب تم توضيح مقارنات بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية في شكل جدول يوضح الإتفاقات والإختلافات فيما بينهما.

المبحث الأول

تكنولوجيا التعليم

2.1 مقدمة

قد أسهمت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مساهمة فعالة في جميع نواحي الحياة بما فيها مجالات التربية والتعليم وقد ظهرت في التعليم مفاهيم جديدة، مثل التعليم الإلكتروني، التعليم بواسطة الإنترنت أو الكتاب الإلكتروني، المكتبة الإلكترونية، الجامعة الافتراضية والمعمل الجاف كل هذه الوسائل تساعد المعلم والمتعلم في تسهيل فهم المواد المطلوبة [1].

ساهمت تكنولوجيا التعليم مساهمة فعالة في مجال التعليم حيث ساعدت المدرس في أدائه للدروس، كما ساعدت في توصيل المعلومات للطلاب بشكل أوضح وأسهل من الطرق التقليدية للتدريس، وأشار التربيون أن تكنولوجيا التعليم تعني بتجهيز مواد التعليم وبرامجها وتطبيق مبادئها.

هناك من ينظر إلى تكنولوجيا التعليم على أنها تتفق مع أهداف التربية والتعليم اليوم، فيرون أنها علم صناعة الإنسان وتعني تصميم البيئات أو الظروف المناسبة للمواد التعليمية وفق المعرفة العلمية عن السلوك الإنساني وتركز أهدافها علي أهمية بناء شخصية المتعلم وتكوينها على نفس التكوين الإجتماعي المستحب [2].

2.2 تعريف تكنولوجيا التعليم

عبارة عن علم يختص بتطبيق النظريات العلمية للتربية وعلم النفس وطرق التدريس والتقويم وبناء المواقف التعليمية بما تشمله من طرق وأساليب ووسائل واجهزة لتحقيق أهداف محددة [3].

تعَّرف جمعية الاتصالات والتكنولوجيا التربوية الأمريكية(1994) : أن تكنولوجيا التعليم هي النظرية والتطبيق في تصميم العمليات، والمصادر وتصميمها وتطويرها واستخدامها وإدارتها وتقويمها من أجل التعلم [4].

ترى منظمة اليونسكو (أن تكنولوجيا التربية هي طريقة منهجية أو نظامية لتصميم العملية التعليمية بكاملها وتنفيذها وتقويمها، استناداً إلى أهداف محدودة وإلى نتائج الأبحاث في التعليم والتعلم والتواصل في استخدام جميع المصادر البشرية وغير البشرية من اجل إكساب التربية مزيداً من الفعالية) [5].

2.2.1 تطور مصطلح تكنولوجيا التعليم

المرحلة الأولى بدأت بالوسائل السمعية والبصرية ومدى إرتباطها بحواس الإنسان عندما كانت الوسيلة كياناً منفصلاً قائماً بذاته، فأنتجت الوسيلة البصرية منتجات ساعدت في التعليم مثل لوحات الحائط والمجسمات وغيرها،

وعندها بدأ بعض المعلمين يركزون على أهمية وجود الوسيلة التعليمية التي تساعدهم في أداء عملهم ومدى تأثير هذه الوسيلة في التعليم ومدى حاجتهم إليها في توضيح بعض المفاهيم المعقدة فأخذوا ينظرون إلى هذه الوسائل المعينة ذات الوظيفة المحددة في مقدرتها على خدمة التعليم. بعدها دخلت الوسيلة التعليمية مرحلة جديدة عندما بدأ المعلم يشعر بأنه والوسيلة طرفان مكملان لبعضهما في الموقف التعليمي وأن نشاط التعليم والتعلم هو نشاط متكامل عند ذلك أعتبرت الوسيلة التعليمية ضرورية وأساسية في علم الاتصال والتصميم التربوي. وبدأت المرحلة الثالثة من مراحل تسميات هذا المصطلح وهي مرحلة وسائل الإتصال التربوي. بدأت عمليات تصميم المواد التعليمية التي تستند على قوانين وقواعد معينة تشق طريقها في الميدان وتم وضع أسس التعلم ونظرياته ودخلت النماذج التعليمية في ميدان تكنولوجيا التعليم من أوسع الأبواب [2].

2.2.2 مفهوم تكنولوجيا التعلم

يوجد عدة مفاهيم لتكنولوجيا التعلم تدور أغلبها حول استخدام وسائل التكنولوجيا المختلفة من أجل الوصول إلى الأهداف التعليمية المرجوة.

نجد أن مفهوم التكنولوجيا قد ارتبط بعالم الصناعات قبل أن يدخل عالم التربية والتعليم. أما مصطلح تكنولوجيا التعليم فهو مفهوم حديث ظهر نتيجة للثورة العلمية والتكنولوجية التي بدأت عام 1920، عندما أطلق العالم فين هذا الاسم. بالمثل تطور في العالم العربي مفهوم تقانة التعليم كي يقابل مفهوم تكنولوجيا المعلومات في العالم الغربي [2].

2.3 التعليم الإلكتروني

في عصرنا الحديث وفي ظل تطور المعلومات والتكنولوجيا بالإضافة للتغيرات التي تحدث في مجتمعنا يوماً بعد يوم، كان لا بد من وجود طريقة جديدة للتربية والتعليم التي يمكن أن تتماشى مع حاجيات الفرد في ظل هذه التغييرات جاء التعليم الإلكتروني والاهتمام به [2].

في ظل التعليم الإلكتروني نرى للمعلم دوراً يختلف عن دوره التقليدي في كونه مدرساً للمقرر المحدد وشارحاً لكتاب المادة الدراسية، فقد أصبح دوره يرتكز على تخطيط العملية التعليمية وتصميمها وإعدادها، وهذه الدور يرتبط بأربعه مجالات واسعة تشمل تصميم التعليم وتوظيف التكنولوجيا وتشجيع تفاعل الطلاب وتطوير التعليم الذاتي للطلاب.

هناك أربعة أنواع من التفاعل للمتعلم منها تفاعل المتعلم مع المحتوى وتفاعله مع المعلم وتفاعله مع المتعلم وتفاعله مع نفسه [6].

هناك أسماء عديدة لأنشطة التعليم عن طريق الإنترنت منها:

- التعليم الإلكتروني.
- التعليم باستخدام الشبكة .
- استخدام الإنترنت.
- التعليم الموزع المتقدم.
- التعليم من بعد والتعليم المباشر.
- التعليم المتنقل.

ولذلك نجد أن مصطلح التعليم الإلكتروني يعني التعليم المرن والمفتوح والموزع.

وعندما نقارن بين التعليم المعتاد والتعليم الإلكتروني نجد أن أساليب التعليم المعتاد تنحصر على وجود المعلم والطلاب في مكان واحد أو فصل واحد، أما أسلوب التعليم الإلكتروني فنجده واسع الحدود حيث أنه لا يعتمد على عامل المكان أو عامل الزمان [7].

2.3.1 تعريف التعليم الإلكتروني

تعرف الجمعية الأردنية الأمريكية للتدريس والتطوير التعليم الإلكتروني بأنه التعليم الذي يحتوي على مجموعة واسعة من التطبيقات مثل استخدام الإنترنت والكمبيوتر كأساس للتعلم كما يمكن نقل المحتوى عبر الإنترنت وأشرطة تسجيل الصوت والصورة والبث عن طريق الأقمار والتلفزيون [1].

يعرف التعليم الإلكتروني بأنه طريقة مبتكرة لتقديم بيئة تفاعلية تصب تركيزها حول المتعلمين، ومصممة بشكل جيد بحيث تسهل للأفراد في أي مكان وأي وقت باستخدام ميزات ومصادر الإنترنت والتقنيات الرقمية بالتطبيق مع مبادئ التصميم التعليمي المناسبة لبيئة التعليم المفتوحة والمرنة والموزعة [7].

2.3.2 مكونات التعليم الإلكتروني

إن التعليم الإلكتروني يتكون من مجموعة أشياء وهي [1]:

- المحتوى العلمي الذي يشمل العروض الإلكترونية للدرس.
- الخدمات التعليمية التي تعزز التعامل بين المعلم والمتعلم مثل الE-mail.
- إدارة التعليم التي تراقب السلوك والأداء بين المعلم والمتعلم.
- تطوير ومتابعة التقنيات الحديثة بغرض جلبها واستخدامها.

2.3.3 خصائص التعليم الإلكتروني

للتعليم الإلكتروني عدة ميزات جعلته يتفوق على التعليم التقليدي كما أوضحت كالتالي [1]:

- يعتبر كنوع من أنواع التعليم عن بعد ويمكن الوصول إليه في أي زمان ومكان.
- يركز على البرامج التعليمية بكافة انواعها.
- يوجد تزامن في الاتصال بين المعلم والمتعلم.
- .يدعم مبدأ التعليم الذاتي.
- يستند على استخدام وسائل الكترونية تفاعلية.
- يوفر للمتعلم المتعة في التعليم.
- يوفر السلامة للمتعلم ويعتبر اقل تكلفة من التعليم التقليدي.
- سهولة تحديث المادة التعليمية.
- يسهم في تنمية تفكير المتعلم.
- سرعة نقل وإيصال المعلومة.
- يلغي الفروق الفردية بالنسبة لمستوى الفهم للمتعلمين.

2.3.4 التقنيات المستخدمة في التعليم الإلكتروني

هناك العديد من التقنيات المستخدمة في عملية التعليم الإلكتروني نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر [1]:

- الحاسوب.
- الإنترنت.
- الكتاب الإلكتروني.
- المؤتمرات المسموعة.
- المؤتمرات المرئية.
- المقرر الإلكتروني.
- الصف الافتراضي.
- الفيديو التفاعلي.

2.4 استخدام الحاسوب كوسيلة تعليمية

تعرف الوسيلة التعليمية على أنها جميع الأدوات والمعدات والآلات التي يستخدمها المدرس أو الدارس في نقل محتوى الدرس الى مجموعة من الدارسين سواء داخل الفصل أو خارجه بهدف تحسين العملية التربوية [8].

ولكي تكون الوسيلة التعليمية ناجحة يجب أن يكون لها عدة صفات وهي [9]:

- أن تكون ناتجة من المنهج الدراسي وتؤدي إلى تحقيق الهدف منها في تقديم المعلومات.
- .أن تشوق المتعلم للاطلاع والبحث.
- أن تكون الوسيلة واقعية وبسيطة الفهم.
- أن تربط الخبرات السابقة بالخبرات الجديدة.
- أن تكون جامعة للدقة العلمية والجمال والفن.
- أن تكون رخيصة التكلفة.
- أن تتواجد موادها الأولية في البيئة.
- أن تكون الوسيلة مناسبة ليستفاد منها في عدة محافل.
- أن يتناسب حجمها أو مساحتها وصوتها مع عدد الدارسين.
- أن تكون الكتابة بخط واضح ومقروء.
- أن تتناسب الوسيلة مع التطور العلمي التكنولوجي.

ولكي يكون الحاسوب فعالاً عند استخدامه كوسيلة يجب أن يكون المدرس واثقاً من مادته العلمية، وأن يراعي المدرس الفروق الفردية بي طلبته، وأن يهتم المدرس بدوافع الطلاب، بالإضافة لضرورة أن تكون المادة العلمية في مستوى نضج ونمو الطلاب [8].

من مميزات إستخدام الحاسوب كوسيلة تعليمية [5]:

- تصميم البرامج التعليمية لتحقق الأهداف التعليمية والسلوكية.
- إختصار الزمن وتقليل الجهد علي المعلم والمتعلم.
- كثرة المصادر المعرفية لتعدد البرامج التي يمكن أن يقدمها الجهاز لطالب واحد أو لعدة طلاب للتعلم بطريقة الإستنتاج.
- المقدرة علي تخزين المعرفة العلمية في كميات غير محدودة من المساحات الموجودة في الحاسوب وسرعة إستعادتها مع ضمان الدقة في الاداة المطروحة.

- تعزز عملية التعلم مع وجود عنصري الصح والخطأ أمام المتعلم تمثل اسلوب جيد للتقويم الذاتي.
- تنوع الأساليب في تقديم المعلومات وتقويمها.
- ملاءمة كل برنامج لمجموعة من الطلاب في مادة تعليمية معينة.
- تقوية عملية التفكير الإبداعي لدي المتعلم.

2.4.1 إدخال الحاسوب فى التعليم والتدريس

نجد فى السنوات الأخيرة إقبال العديد من المعلمين للتدريس بواسطة الحاسوب ذلك لما يتميز به من خصائص ومزايا من ضمنها [10]:

- يقلل زمن التعليم.
- يقوم بدور الوسائل التعليمية فى تقديم الصور والأفلام.
- يزيد من إنتباه الطالب.
- قدرته على الحفظ وسرعة الإسترجاع...الخ.

للحاسوب أهمية ووظائف أخرى يمكن الإستفادة منها في عملية التدريس تشمل [8]:

- يسهم فى تعلم أعداد كبيرة من الدارسين.
- التغلب على المشكلات الناتجة من المعرفة النظرية.
- المساهمة فى علاج الفروق الفردية في الفهم بين الطلاب.

كما أن هنالك ميزة أخرى وهي توفر المناهج بشكل دائم [11].

2.4.2 ميزات الحاسوب للمعلم والمتعلم

يوفر الحاسوب فوائد عديدة للمعلم منها أنه يوفر وقت وجهد المعلم، يحتفظ ببيانات الطلاب ليساعد المعلم على سبيل المثال (في عملية حصر الطلاب) وأيضاً يسهل على المعلم عملية اختيار أسلوب شرح وطرق تدريس مادة معينة ويمكن المعلم من تقديم أكبر قدر من المعلومات في أقل وقت.

أما بالنسبة للمتعلم فللحاسوب فوائد أخرى منها أنه يثير دوافع الطلاب ويشعرهم بواقعية التعليم، ويعمل ايضاُ على جذب انتباههم، يعمل على مراعاة الفروق الفردية بالنسبة لمستوى الفهم للطلاب ويساعد الطلاب في تفاعلهم المستمر مع الأداة التعليمية كما يستغرق المتعلم وقت أقل في التعلم من الطريقة التقليدية [4].

2.4.3 الحاسوب وعرض التجارب المعملية

داخل المعمل الكيميائي يوجد أخطار يمكن أن تسبب بعض الحوادث التي قد تشكل خطر على حياتنا مثل استخدام الأجهزة بدون حذر، وحوادث الملابس (عدم لبس القفازات أو المناظير الواقية...الخ) والحوادث بسبب المواد الكيميائية (تدفق السوائل الحارقة في الجسد...) [12].

ومن فوائد الحاسوب في عرض التجارب المعملية أنه يقلل من التكلفة المالية المنفقة في انشاء معمل كيميائي [13].

2.5 مفهوم المحاكاة الحاسوبية

يستخدم الحاسوب لمحاكاة المعلومات والتجارب التي يصعب دراستها عن طريق توفير برنامج معين. ويمكن تعريفها على (انها عبارة عن برامج حاسوبية يتم تصميمها كي تضع المتعلم في بيئة تكون قريبة للبيئة الواقعية وتحثه على التفاعل مع هذه البيئة على أسس وقواعد معينة وعلى ضوء هذا التفاعل يصدر المتعلم استجابات تمكنه من فهم البيئة الواقعية) [14].

ظهرت برامج المحاكاة بالحاسوب في بداية التسعينات وهي عبارة عن برامج حاسوبيه تتصف بالديناميكية والتفاعل مع مستخدميها ثم تصميمها كنموذج مماثل لأصل المعلومات والتجارب التعليمية التي يدرسها الطلاب.

من مزايا استخدام المحاكاة بالحاسوب في التعليم الآتي [15]:

- تسهل على المتعلمين اكتشاف المزيد المعلومات بالتفاعل معها بطريقة ديناميكية.
- تجعل المتعلم يعيش في جو من الاثارة والتشويق أثناء التعليم.
- تيسر للمتعلمين بعض المعلومات التي يصعب الحصول عليها في الواقع.
- تساعد على تدريس العلاقة بين المعلومة والأجهزة والمجسمات (توضيح أجزاء الرسومات).
- تساعد المتعلمين على التنبؤ بالنتائج العملية لتنفيذ المشاريع التعليمية.
- زيادة إدراك الطالب في كيفية وقوع الاحداث بوضعها تحت الدراسة.
- تمكن المحاكاة المتعلم التفاعل مع المواقف التعليمية يصعب التعامل معها في الواقع(لخطورتها).
- للمحاكاة مقدرة كبيرة على زيادة حل المشكلات عند المتعلم.

2.5.1 مكونات برنامج المحاكاة الحاسوبية

تتمثل مكونات برنامج المحاكاة الحاسوبية في الاتي [14]:

- المقدمة.
- التفاعل.
- استخلاص المعلومات.

2.5.2 مشروعات وبرامج المحاكاة الحاسوبية التعليمية

يوجد عدة مشاريع وبرامج للمحاكاة الحاسوبية التعليمية أهمها:

- مشروع فادي وآخرون بجامعة Loed state : ركز المشروع على تدريس المعلمين على قدرات الحاسوب بإستخدام برامج محاكاة حاسوبية تعمل على تعليمهم كيفية إعداد برامج حاسوبية تعليمية وأيضاً يساعدهم على حل المشكلات التي يتعرض لها الحاسوب أثناء عمله.
- مشروع Pample, Nqarnolgm بجامعة Wyoming liner لاستخدام برامج جافا Java Script لتعليم المحاكاة: يعمل المشروع على توفير معمل لمساعدة الطلاب في تنفيذ برامج المحاكاة ودراسة ظواهر وموضوعات في تخصصات العلوم والهندسة [15].

2.5.3 إستخدامات المحاكاة الحاسوبية في قاعات الدراسة

يتم إستخدام برامج المحاكاة الحاسوبية داخل قاعات الدراسة بعدة أشكال منها [15]:

- يستخدم جهاز عرض البيانات البروجيكتر(projector) لعرض البيانات للطلاب من جهاز المعلم الذي يحتوي على برنامج المحاكاة.
- إستخدام كل طالب برامج المحاكاة في حاسوب خاص به.
- عرض المعلومات في برامج محاكاة تمهيداً لعرضها فيما بعد.
- إستخدام شبكة الانترنت لعرض برامج المحاكاة التعليمية.

ما يجب على المعلم مراعاته أثناء إستخدام برامج المحاكاة الحاسوبية داخل قاعة الدراسة يشمل [15]:

- جذب انتباه الطلاب بعرض برامج المحاكاة.
- عرض المعلومات بطريقة صحيحة بحيث تحمي الاطفال والتلاميذ من الفهم الخاطئ للمعلومة.
- مساعدة الطلاب للتفاعل مع المعلومات المعروضة وممارسة الانشطة.

المبحث الثاني

الدراسات السابقة

2.6 مقدمة

هناك العديد من الدراسات التي أجريت في هذا المجال ولكن نعرض بعض من هذه الدراسات التي لها علاقة مباشرة أو غير مباشرة بموضوع البحث، بغرض الوصول إلى نتائج تساعد في تقدم عملية التعليم في السودان.حيث قمنا بالإطلاع على العديد من الدراسات السابقة بهدف الإستفادة من الحقائق والمعلومات التي وردت فيها وذلك لزيادة المعرفة الموجودة في البحث عن طريق تناول الموضوع من جانب آخر غير الذي ذكر في الدراسات السابقة حتى لا تكون تتمحور حول حلقة واحدة وتكون دون جدوى أو فائدة للمجتمع.

ملخص لبعض الدراسات التي أجريت في هذا المجال:

2.7 الدرسات السودانية

العنوان: "فعالية إستخدام الحاسوب في تدريس مقرر الكيمياء للصف الاول الثانوي" [16].

إتخذ الباحث في هذه الدراسة منهج التجريب المتمثل في المقارنة بين التدريس بإستخدام الحاسوب والتدريس بإستخدام الطريقة التقليدية.

وتهدف هذه الدراسة إلى معرفة مقدرة إسهام الحاسوب في تدريس مادة الكيمياء للصف الأول ثانوي بمدينة القضارف.

ومن أهم نتائج البحث وجود فروقات إحصائية في مستوى تحصيل الطلاب بين المجموعة التجريبية ومجموعة باقي الطلاب عند المستوى الأول وهذه الفروقات تظهر على مستوى التذكر وتحسب لصالح المجموعة التجريبية.

كما توجد ايضاً فروقات إحصائية في مستوى تحصيل الطلاب بين المجموعة التجريبية ومجموعة باقي الطلاب عند المستوى الثالث وهذه الفروقات تظهر على مستوى التطبيق وتحسب لصالح المجموعة التجريبية.

ومن خلال هذه النتائج يتضح الأثر الايجابي لاستخدام الحاسوب في التدريس وظهر ذلك من خلال الزيادة الواضحة في التحصيل الدراسي لدى طلاب المجموعة التجريبية.

ونجد أن كل من الدراسة الحالية والدراسة السابقة أخذت مفهوم التدريس لمادة الكيمياء باستخدام المحاكاة الحاسوبية، لكن نجد أن الدراسة الحالية تناولت المعمل الكيميائي كبرنامج (SOFTWARE) في الحاسوب وأثره على تسهيل فهم الطلاب لمادة الكيمياء، وأن الدراسة السابقة إستخدمت جهاز الحاسوب لزيادة التحصيل الاكاديمي للطلاب عند تدريسهم مادة الكيمياء.

العنوان: "أثر إستخدام الوسائل التعليمية فى التحصيل الاكاديمي لطلاب الصف الاول الثانوي فى مادة الكيمياء – محلية امدرمان" [17].

ومن اهم نتائج البحث ان استخدام الوسائل المتعددة في تدريس مادة الكيمياء في المرحلة الثانوية(الصف الاول) لها فعالية عالية في تحقيق:

- زيادة كفاءة الطالب التعليمية.
- تنمية روح الابداع والاستكشاف لدى الطلاب.
- جذب انتباه الطلاب.
- تنمية مهارة استخدام الاجهزة والادوات لدى الطالب.
- معالجة مشكلة ازدحام الفصول.
- مساعدة المعلم في إتمام المقرر في زمنه المحدد.
- ترسيخ المعلومات في اذهان الطلاب والمساعدة على فهم الاداة.

وهناك نتائج أخرى للبحث تتمثل في أن عدد الطلاب في محلية أمدرمان أكبر بكثير من عدد الأجهزة الموجودة في محلية امدرمان وايضاً عدم توفر البرمجيات التعليمية الجاهزة في بعض المواد الدراسية في المدارس الثانوية بمحلية امدرمان.

واوضحت النتائج ايضاً أن أهم المشاكل والمعوقات تتمثل في التركيز على التعليم من ناحية معرفية فقط دون التركيز على البعد المهاري، وكثرة الاعباء التدريسية على المعلم لا تتيح فرصة تصميم وانتاج الوسائل المتعددة في التدريس وعدم وجود ذوي الخبرة المتخصصين في المدارس لاستخدام الوسائل التعليمية وعدم وجود البيئة المناسبة لاستخدام وسائل التعليم في التدريس، هذه المشاكل تحول دون استخدام الوسائل التعليمية المتعددة في تدريس مادة الكيمياء في المدارس الثانوية بمحلية امدرمان.

نجد ان كل من الدراستين الحالية والسابقة اخذت اثر الوسيلة التعليمية على تسهيل الفهم للطلاب، والاختلاف بين الدراستين ان الدراسة السابقة تناولت أثر استخدام الوسائل التعليمية بصورة عامة على التحصيل الاكاديمي لطلاب الصف الاول ثانوي بمحلية امدرمان اما الدراسة الحالية فقد تناولت تحديدا اثر استخدام المحاكاة الحاسوبية على التحصيل الاكاديمي لطلاب جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

2.8 الدراسات العربية

العنوان: " فاعلية المحاكات الحاسوبية وفق الاستقصاء في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية" [18].

في هذه الدراسة استخدم منهج التجريب لاجراء البحث. ومن الادوات المستخدمة في المنهج الاختبار التحصيلي، وتمت هذه الدراسة بالمملكة العربية السعودية في الفترة من 2012 الى 2013م، وهدفت هذه الدراسة على تنمية مستوى الاستيعاب في المفاهيم الفيزيائية باستخدام المحاكاة الحاسوبية.

ومن اهم نتائج الدراسة وجود فروقات على المستوى الاحصائي بين متوسط درجات الطالبات اللاتي درسن باستخدام طريقة المحاكاة الحاسوبية وبين متوسط درجات باقي الطالبات اللاتي استخدمن الطريقة التقليدية وكانت النتيجة لصالح المجوعة التجريبية.

العنوان: "أثر إستخدام المحاكاة الحاسوبية على اكتساب المفاهيم والمهارات الكهربية بالتكنلوجيا لدى طلبة الصف التاسع أساس" [19].

استخدم في هذا البحث ثلاثة مناهج هي المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التجريبي والمنهج البنائي ، وتمت الدراسة بدولة فلسطين/ غزة، خلال الفترة من 2010 الى 2011.

واهم اهداف الدراسة هو معرفة مدى تأثير المحاكاة الحاسوبية على الطلاب في اكتسابهم للمفاهيم والمهارات الكهربية بالتكنولوجيا.

ومن اهم نتائجها انه توجد فروقات على المستوى الاحصائي بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط مجموع باقي الطلاب في معرفتهم لاختيار المفاهيم والمهارات الكهربية.

نجد ان الدراسة الحالية اتفقت مع الدراسات العربية السابقة لكل من ساجدة كامل احمد ابو ماضي، ودراسة هيا بنت محمد المزروع وعبير بنت محمد المسعود في انها اخذت اثر استخدام برنامج حاسوبي في تقريب الفهم للطلاب. واختلفت الدراسات السابقة في انها تناولت مادة الفيزياء في حين ان الدراسة الحالية تناولت مادة الكيمياء.

2.9 الدراسات الاجنبية

العنوان:"A Virtual Reality Laboratory for Distance Education in Chemistry"[20] .

في هذه الدراسة تم استخدام تقنية الواقع الافتراضي لتحليل مقدار مساعدة هذه التقنية لتقريب مستوى الفهم للطلاب في دراسة علم الكيمياء ويقوم اسلوب الواقع الافتراضي على انشاء بيئة تحاكي المعامل الكيميائية على

الانترنت، في البداية تمكن تقنية الواقع الافتراضي الطلاب من التنقل في المختبر الافتراضي والتفاعل مع معداتها لاكتساب الخبرة المطلوبة والالمام بالمختبر الكيميائي، ثم بعد ذلك يقوم التطبيق بمحاكاة التحليل الحجمي للتجارب مع المشاركة النشطة من الطلاب في العملية التجريبية على اتم وجه.

ومن أهم اهداف هذه الدراسة هي نقل الطالب عبر الانترنت في العالم الافتراضي التفاعلي الذي يحاكي العملية الحقيقية للتعليم.

نجد أن الدراسة الحالية اتفقت مع الدراسة السابقة في انها ساعدت في تسهيل الفهم لمادة الكيمياء باستعمال معامل المحاكاة الحاسوبية. واختلفت الدراسة السابقة في انها استخدمت تقنية الواقع الافتراضي في حين ان الدراسة الحالية استخدمت تقنية المحاكاة.

العنوان:"The ChemCollective—Virtual Labs for Introductory Chemistry Courses" [21] .

في هذه الدراسة ركز الباحثون على الانشطة التي تسمح للطلاب استخدام المعرفة الكيميائية الخاصة بهم في الطرق التي تشبه الانشطة التي يمارسها الكيميائيون، باستخدام الفرضيات التي تقوم عليها التجارب الكيميائية (الحسابات الجبرية للمحاليل) وهذا لا يتم الا بعد تصميم وتفسير التجارب للطلاب والتي يمكن تحقيقها من خلال تطبيق ChemCollective (المختبر الظاهري) الذي يتيح للطلاب تصميم واجراء التجارب الخاصة بهم.

ليس الهدف من الدراسة استبدال المعلمين في المدارس او الجامعات او حتى محاكاة المختبر الكيميائي فقط، ولكن لتكملة الكتب المدرسية وحل مشكلة التعليم النظري من خلال ربط المفاهيم المجردة للتجارب وتمثيل للتطبيقات في العالم الحقيقي.

واتفقت الدراستين الحالية والسابقة في استخدام تطبيق يسهل عمل التجارب الكيميائية. واختلفت الدراسة الحالية في انها تركز على مساعدة المعلمين اثناء تدريسهم للمقرر الكيميائي في حين أن الدراسة السابقة ركزت على أن يقوم الطلاب بتمثيل التجارب دون الحوجة لمعلم المادة الكيميائية.

الدراسات السودانية

الجدول رقم (1.2) التالي: يوضح المقارنة بين الدراسات السودانية والدراسة الحالية.

الرقم	الدراسات الحالية	الدراسات السابقة	النهج المتبع
1	أخذت مفهوم التدريس لمادة الكيمياء باستخدام المحاكاة الحاسوبية	أخذت مفهوم التدريس لمادة الكيمياء باستخدام المحاكاة الحاسوبية	أتفقت
2	الدراسة الحالية تناولت المعمل الكيميائي كبرنامج في الحاسوب وأثره على تسهيل فهم الطلاب لمادة الكيمياء	وأن الدراسة السابقة إستخدمت جهاز الحاسوب لزيادة التحصيل الاكاديمي للطلاب عند تدريسهم مادة الكيمياء	أختلفت
3	اخذت اثر الوسيلة التعليمية على تسهيل الفهم للطلاب	اخذت اثر الوسيلة التعليمية على تسهيل الفهم للطلاب	أتفقت
4	الدراسة الحالية فقد تناولت تحديدا اثر استخدام المحاكاة الحاسوبية على التحصيل الاكاديمي لطلاب جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا	الدراسة السابقة تناولت أثر استخدام الوسائل التعليمية بصورة عامة على التحصيل الاكاديمي لطلاب الصف الاول ثانوي بمحلية امدرمان	أختلفت

الدراسات العربية

الجدول رقم (2.2) التالي: يوضح المقارنة بين الدراسات العربية والدراسة الحالية.

الرقم	الدراسات الحالية	الدراسات السابقة	النهج المتبع
1	اخذت اثر استخدام برنامج حاسوبي في تقريب الفهم للطلاب	اخذت اثر استخدام برنامج حاسوبي في تقريب الفهم للطلاب	أتفقت
2	تناولت مادة الكيمياء	تناولت مادة الفيزياء	أختلفت

الدراسات الأجنبية

الجدول رقم (3.2) التالي: يوضح المقارنة بين الدراسات الأجنبية والدراسة الحالية.

الرقم	الدراسات الحالية	الدراسات السابقة	النهج المتبع
1	ساعدت في تسهيل الفهم لمادة الكيمياء باستعمال معامل المحاكاة الحاسوبية	ساعدت في تسهيل الفهم لمادة الكيمياء باستعمال معامل المحاكاة الحاسوبية	أتفقت
2	استخدمت تقنية المحاكاة	استخدمت تقنية الواقع الافتراضي	أختلفت
3	استخدام تطبيق يسهل عمل التجارب الكيميائية	استخدام تطبيق يسهل عمل التجارب الكيميائية	أتفقت
4	تركز على مساعدة المعلمين اثناء تدريسهم للمقرر الكيميائي	ركزت على أن يقوم الطلاب بتمثيل التجارب دون الحوجة لمعلم المادة الكيميائية	أختلفت

2.10 خلاصة الباب

في هذا الباب تطرقنا في الحديث عن تكنولوجيا التعليم وتعريفه وتطور مصطلحه عن طريق ذكر المراحل التي مر بها وبعض المفاهيم التي إرتبطت بتكنولوجيا التعليم، تعريف ومكونات وخصائص التعليم الإلكتروني والتقنيات المستخدمة فيه، إستخدام الحاسوب في الوسيلة التعليمية، إدخال الحاسوب في عملية التعليم والتدريس وميزات الحاسوب للمعلم والمتعلم واخيراً عن مفهوم المحاكاة الحاسوبية وبعضاً من المشاريع التي أستخدمت فيه بالإضافة إلى الدراسات السابقة وأوجه الإختلاف والشبه بينها وبين البحث الحالي. وفي الباب التالي سنتحدث عن الأدوات والتقنيات المستخدمة في البحث.

الباب الثالث

الأدوات والتقنيات المستخدمة في البحث

3.1 المقدمة

وفر الحاسوب العديد من التقنيات والأدوات التي يمكن إستخدامها لتصميم النظام، في هذا الباب تم تناول التقنيات التي تساعد في تصميم النظام والأدوات التي يمكن إستخدامها مع التقنيات لإكمال البحث، وسنتطرق للحديث عنها بالتفصيل.

3.2 التقنيات المستخدمة

- **MYSQL**

عبارة عن برمجية مفتوحة المصدر تشابه وحدة الإدارة التخزينية (RDBMS) ومبنية على وحدة البيانات التخزينية (SQL).

يمكن تشغيل (MYSQL) على مختلف نظم التشغيل المختلفة مثل: Linux, Unix and Windows، ويمكن إستخدامها في مختلف التطبيقات وأيضاً تم إستخدامها في تخزين البيانات [22].

- **Css**

تم إستخدام تقنية CSS في تنسيق الواجهات واضافة الألوان عليها

مميزاتها

- التحكم في الألوان.
- التحكم في الخطوط .
- التحكم في نسق الواجهات [23].

- **FXML**

هي لغة تستند علي لغة XML في بنائها، وتوفر بنية لبناء واجهات المستخدم منفصلة عن الكود البرمجي، أتاحت هذه الميزة إستخدام مكونات الجافا في تطبيقات الويب دون استخدام كود لجلب وملء البيانات ومن مميزاتها أنه يمكن استخدام لغات أخري معها مثل الجافا إسكربت، كما أنها لا تحتاج إلى إعادة ترجمة الرمز للاطلاع على التغييرات [24].

- ## Javafx

عبارة عن مكتبة Java تستخدم لبناء تطبيقات الإنترنت كما يمكن للتطبيقات المكتوبة بها العمل في عدد من أنظمة التشغيل. والتطبيقات التي تم تطويرها بإستخدام Javafx يمكن تشغيلها على أجهزة مختلفة مثل : أجهزة الكمبيوتر، الهواتف المحمولة، أجهزة التلفازوالأجهزة اللوحية..إلخ.

مميزاتها

- FXML and Scene Builder: FXML هي عبارة عن لغة ترميزية تستخدم في بناء واجهات تطبيقات JavaFx ، كما أيضاً تكون الواجهات سهلة للمستخدم في التعامل معها.Scene Builder يستخدم لإنشاء FXML،بحيث يمكن للمطور إضافته إلى بيئة التطوير بكل سهولة.
- Built-in UI controls and CSS: توفر ال JavaFxجميع الضوابط التي تمكننا من التحكم في الواجهة الرئيسية المطلوبة لتطوير تطبيق متكامل المواصفات. المكونات يمكن التحكم فيها عن طريق تقنية الويب مثل : CSS [25].

- ## Unified Modeling Language (UML)

لغة النمذجة الموحدة UML هي لغة نمذجة رسومية عامة الاغراض تستخدم لوصف، تصوير، بناء وتوثيق العناصر الرئيسية للنظم البرمجية. تلتقط القرارات وتفهم كيف سيتم بناء النظام ويستخدم لفهم، تصميم، تصفح، تكوين، حماية والتحكم بالمعلومات المتعلقة بالنظام. أعدت للاستخدام مع كافة طرق التطوير، مراحل دورة حياة النظام ومجالات التطبيق المتعددة.

لغة النمذجة تهدف إلى توحيد الخبرات السابقة المتعلقة بتقنيات النمذجة ودمج أفضل الخبرات البرمجية لإنشاء نهج موحد. تتضمن لغة النمذجة الموحدة المفاهيم الدلالية، الترميزات والمبادئ التوجيهية وتحتوي بيئة ثابتة، ديناميكية وأجزاء تنظيمية وتهدف إلى دعم أدوات النمذجة التفاعلية الرسومية مثل مولدات أكواد وأدوات كتابة التقارير.

مواصفات UML لا تحدد معايرا للعمليات بل تهدف لتكون أداة مفيدة مع عمليات التطوير التفاعلية و تهدف لدعم أغلب عمليات التنمية الموضوعية.

مميزاتها

- التعبير عن التطور البرمجي عن طريق الرسومات.
- تقدم أفضل الممارسات في مجال هندسة البرمجيات.
- تقدم لنا رموزا ننتج بها النماذج [26].

3.3 الأدوات المستخدمة

- **Xampp**

برمجية مفتوحة المصدر ومجانية يتم تسغيلها على مختلف بيئات التشغيل، وتتيح إستخدام (MYSQL database)، يوفر بيئة تطوير محلية و هناك دراسات حول إستخدام ال Xampp في التخزين السحابي [27].

- **Scene Builder**

عبارة عن أداة تتيح للمستخدمين تصميم واجهات للتطبيقات javafx بسرعة دون الحوجة لإستخدام الكود حيث تمكن المبرمجين من عمل drag and drop لمكونات واجهات المستخدم وتتيح تعديل خصائصها وتطبيق الأنماط، ويتم تكوين كود ال FXML تلقائياً. وفي النهاية يمكن إضافة ملف ال FXML إلى برنامج جافا عن طريق جمعها مع واجهة برنامج الجافا. كما يتيح تصميم وتنسيق شكل الواجهات عن طريق استخدام ال Css عن طريق الإشارة لملف ال Css [28]

- **StarUML**

أداة مفتوحة المصدر تدعم لغة النمذجة الموحدة، توفر أحد عشر نوعاً مختلفاً من الرسم التخطيطي.كما تدعم توليد الكود إلي عدد من لغات البرمجة المختلفة، وتم إستخدامها في تصميم الERD diagram [29] .

- **Enterprise Architect**

هو عبارة عن مجموعة من النماذج والتصاميم لإدارة منصة لتصميم ال UML ويحتوي علي العديد من الرسوم التخطيطية، والتي تم استخدامها في تحليل ونمذجة النظام [30].

- **NetBeans IDE**

هو احد المحررات المختصة في كتابة اللغات البرمجية وإنتاج البرامج، يحتوي على Application Platform وهو الذي يساعد المطورين على بناء تطبيقات الويب وتطبيقات سطح المكتب وتطبيقات الهواتف النقالة

ويمكن البرامج التي يتم إنتاجها أن تعمل على أغلب أنظمة التشغيل كما أنه يستطيع التعامل مع الكثير من لغات البرمجة المشهورة ومن خصائصه:

- **العمل بحرية**

يمكنك المحرر من العمل دون الحاجة إلى البحث وإضافة مكونات خارجية plugin مثل الخدمات أو المكتبات (library).

- **مجاني ومتاح للجميع**

يعمل المحرر على نظام المصادر المفتوحة والذي يتيح لك العمل بدون قيد أو شرط كما أن هنالك مدونة تحتوي على المناقشات بشأن ذلك المحرر والمشاكل التي تواجه المطورين.

- **يعمل على ربط المطورين ببعضهم البعض**

يستطيع المطورين التواصل مع بعضهم البعض والإستفادة من خبراتهم ومشاركتها من أجل تحقيق أكبر استفادة من ذلك المحرر كما أنك تستطيع ربط ذلك المحرر مع العديد من برامج قواعد البيانات كمثل Oracle، MySQL وغيرها كما أنها تتيح لك أيضاً كتابة النص البرمجي للغة PHP بالإضافة إلى ربطها بقواعد البيانات الخاصة بها.

- **تقوم بدعم وتطوير لغة الجافا**

يعمل المحرر على توفير حلول للمشاكل التي تطرأ في أثناء التطوير بلغة جافا كما أنه يدعم هذه الميزة حتى آخر إصدار للجافا، ومن ذلك تطوير برامج الجافا للهواتف النقالة فهو يدعم التطوير والإختبار والتصحيح وغيرها من المميزات، وتم إستخدامه في التعامل مع لغة ال javafx[31] .

3.4 خلاصة الباب

في الباب السابق تطرقنا في الحديث عن الأدوات والتقنيات التي تم استخدامها في البحث بعرض أهم مميزاتها ومكان استخدامها لتطبيق الحل المقترح في البحث. وفي الباب القادم سيتم التحدث عن تحليل وتصميم النظام المقترح.

الباب الرابع

المنهجية وتحليل وتصميم النظام المقترح

تمهيد:

في هذا الباب سيتم عرض احد اهم ركائز البحث التي يعتمد عليها عند تطبيق النظام، والتي قد تكون احد اسباب نجاح او فشل النظام ككل فيما بعد، وهي تحديد منهجية النظام وإتباعها في تحليل و تصميم النظام الذي بني على اساسها الحل المقترح للبحث.

في المبحث الأول تم توضيح أنواع المنهجيات وتم تحديد المنهجية المتبعة وتم تحليل النظام بمتطلباته الوظيفية وغير الوظيفية وسيتناول في المبحث الثاني المعمارية التي تم اعتمادها ووصف تسلسل العمليات من مكونات هذه المعمارية، إستخدام لغة النمذجة الموحدة في تصميم النظام، كما توضح أنشطة النظام و العلاقة بين هذه الأنشطة.

المبحث الأول

المنـهجية و تحليل النظام

4.1 المقدمة

لتحليل منهجية النظام توجد ثلاثة إستراتيجيات أساسية يمكن إستخدامها:

- حوسبة عمليات المنظمة (BPA).
- تحسين عمليات المنظمة (BPI).
- إعادة هندسة عمليات المنظمة (BPR).

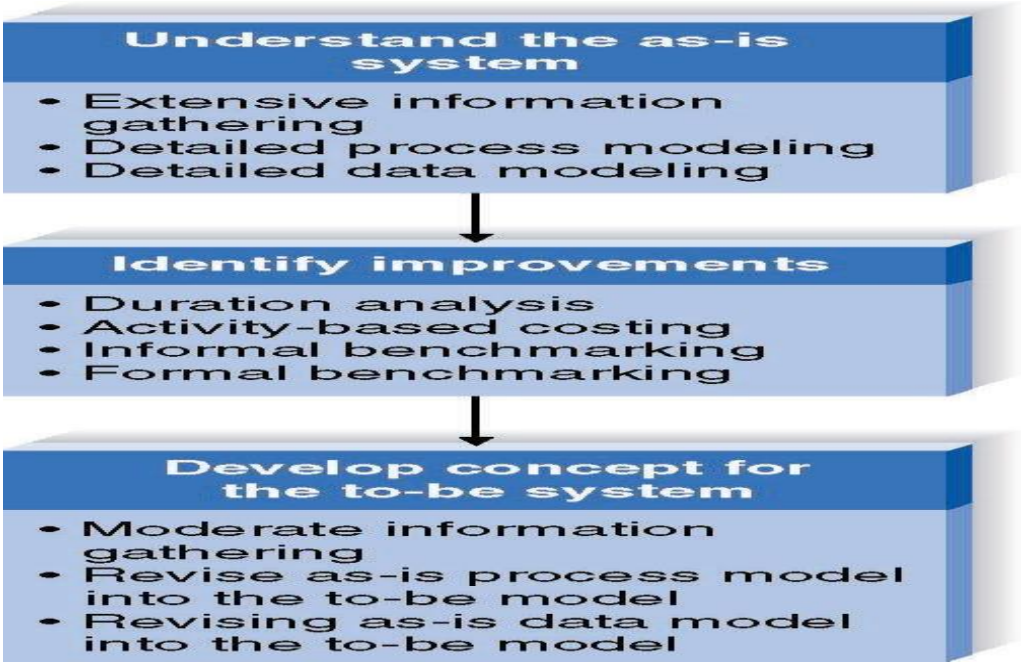
وبإستخدام الإستراتيجيات توجد ثلاثة مراحل لتحليل النظام الحالي:

- فهم النظام الحالي.
- تحديد فرص التحسين.
- تطوير النظام الجديد.

4.2 المنهجية المتبعة

تم إتباع إستراتيجية تحسين أعمال المنظمة (BPI) لانه لم يكون هناك تغير جزري علي عمليات النظام وإنما تم حوسبة و تحسين عمليات النظام القديم :

شكل رقم 1.4 : يوضح مراحل تحليل النظام وفقاً لمنهجية تحسين أعمال المنظومة.



4.2.1 فهم النظام الحالي

تم جمع المتطلبات بعمل مقابلة مع مشرف معمل الكيمياء كلية العلوم المختص باللاب الكيميائي و بمراقبة النظام الحالي.

4.2.1.1 متطلبات النظام

هذا الجزء سيتناول المتطلبات الوظيفية التي تمثل الوظائف الأساسية التي يجب أن يوفرها الحل، وغير الوظيفية التي تتحكم في سلوك و كيفية تنفيذ المتطلبات الوظيفية.

4.2.1.1.1 المتطلبات الوظيفية

يستفيد الطالب والأستاذ من هذا النظام في أنه يوفر محاكاة كاملة للتجربة الكيميائية بحيث توفر للطالب الفهم الكامل للتجربة، كما أنها تتيح للمعلم إدارة المواد المستخدمة في المعمل.

بعد إجراء المقابلة مع رئيس القسم وبعض الطلاب تم تحديد المتطلبات التالية:

- عرض إرشادات السلامة داخل المعمل الكيميائي.
- محاكاة الأدوات والمواد المستخدمة في التجربة.
- توضيح مدخلات ومخرجات المعادلة الكيميائية والعوامل التي تحتاجها المعادلة لتحقيق النتيجة المطلوبة.
- إنتاج الفيديو يقوم بتوضيح التجربة الكيميائية.
- إستخراج تقرير عن كمية المواد المستخدمة في التفاعل الكيميائي والمواد التي وصلت إلى حدها الأدنى.
- إستخراج تقرير يساعد إدارة المعمل في شراء العناصر الكيميائية وكمياتها.

4.2.1.1.2 المتطلبات الغير وظيفية

- يجب أن يوفر النظام سهولة التعامل للمستخدم من حيث تناسق الواجهات، والمرونة في التعامل معه.
- يعرض النظام نتائج التفاعلات بصورة واضحة.
- التقارير يجب ان تخرج في أوقاتها المحددة.

4.2.2 تحديد فرص التحسين

- **تقدير التكاليف على أساس النشاط**

عند إستخدام النظام السابق كانت الإدارة المسؤولة عن شراء المواد الكيميائية تعاني من النقص في إدارة المشتريات بالنسبة للمواد الكيميائية، حيث كان يتم تقدير الكميات المطلوبة دون تحليل صحيح وأسس تعتمد على معطيات من واقع التجارب التي تتم في المعمل، كما ان هناك بعض التجارب تستهلك الكثير من المواد المستخدمة نسبة لان هناك بعض التجارب تعاد أكثر من مرة لتصل إلى درجة التعادل أو إعطاء نتيجة صحيحة في المعمل وبالتالي تزيد التكلفة المالية.

- **مراجعة الأنظمة السابقة المشابه للنظام الجديد**

تم دراسة كيفية أداء مشرفي المعمل للنظام (بالطريقة التقليدية) وكيفية عمل التجربة الكيميائية وتم التطرق لأنظمة مشابهة في الباب الثاني في مبحث بالدراسات السابقة .

4.2.3 تطوير النظام الجديد

سيتم شرحه في المعمارية التي تم اعتمادها ووصف تسلسل العمليات من مكونات هذه المعمارية،و إستخدم لغة النمذجة الموحدة في تصميم النظام، كما توضح أنشطة النظام والعلاقة بين هذه الأنشطة وسيتم تناولها في المبحث القادم.

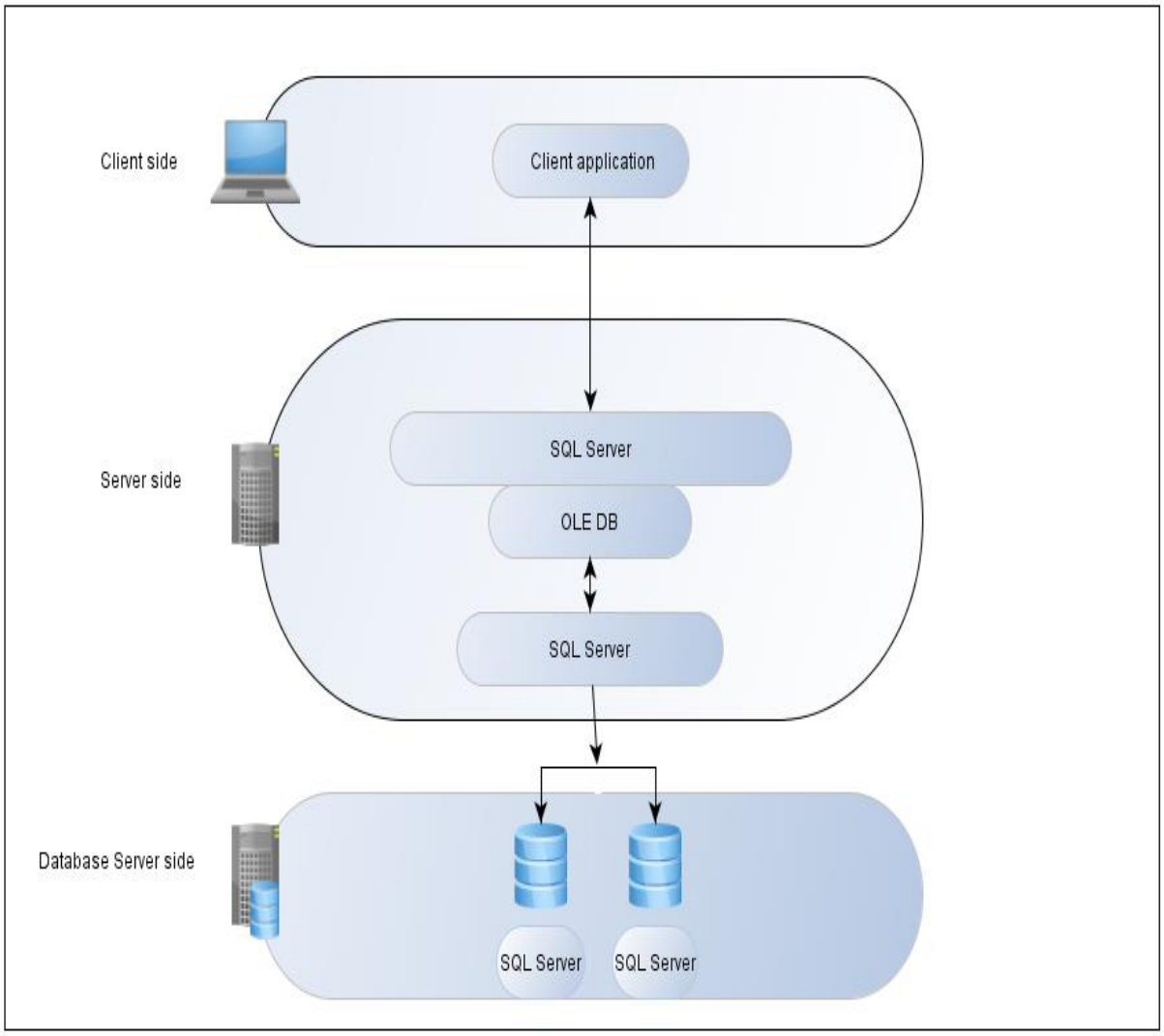
المبحث الثاني

تصميم النظام

4.3 معمارية النظام

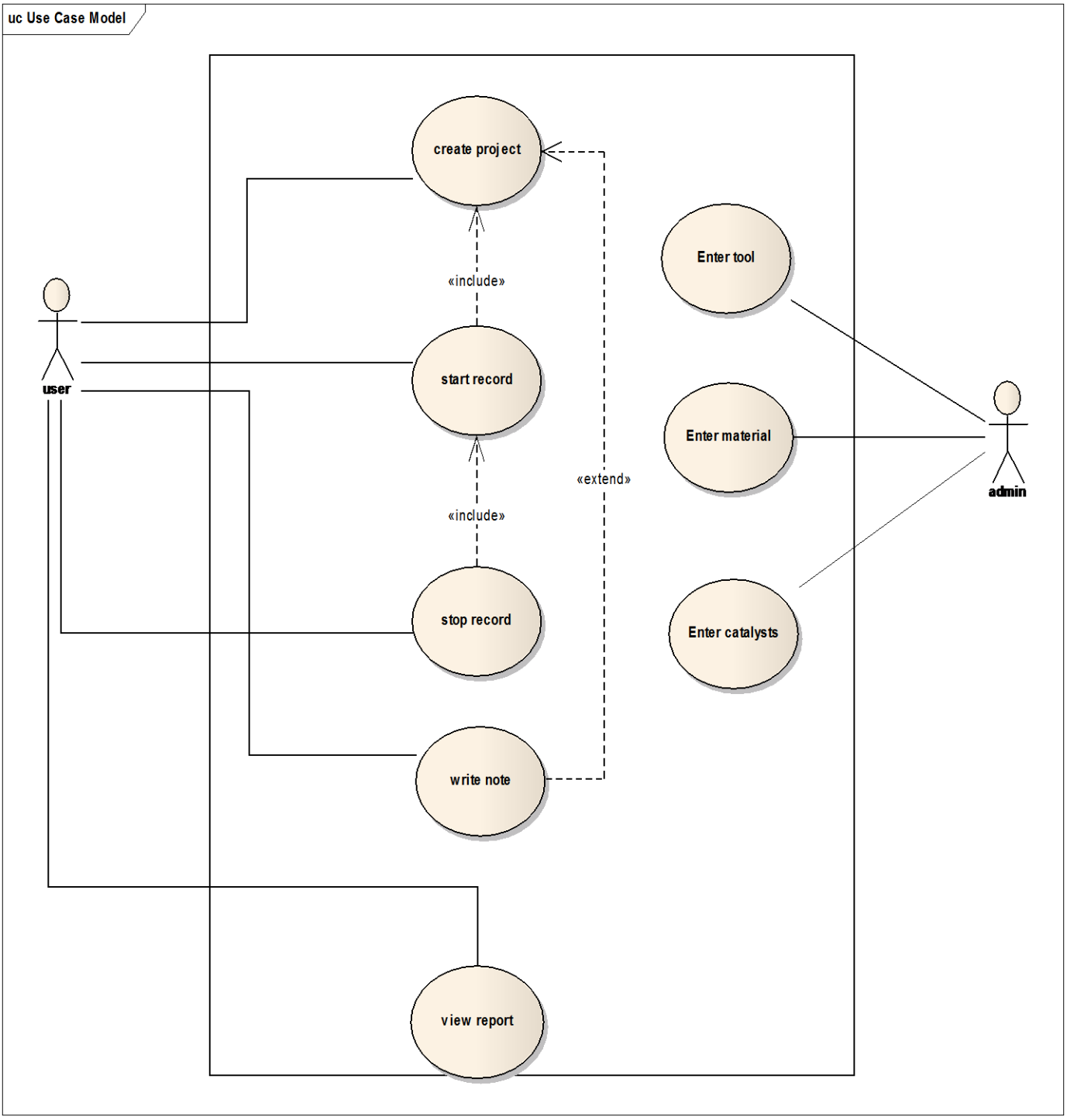
في هذا الجزء سيتم تناول المعمارية التي تم اعتمادها لحل مشكلة البحث، وسيتم توضيح مسار تدفق البيانات الى المعمارية التي تم اعتمادها.

يوضح الشكل رقم 2.4 التالي: يوضح معمارية النظام والمكونات التي تم اعتمادها في بناءه، ومسار تدفق البيانات في النظام والتعامل معها.



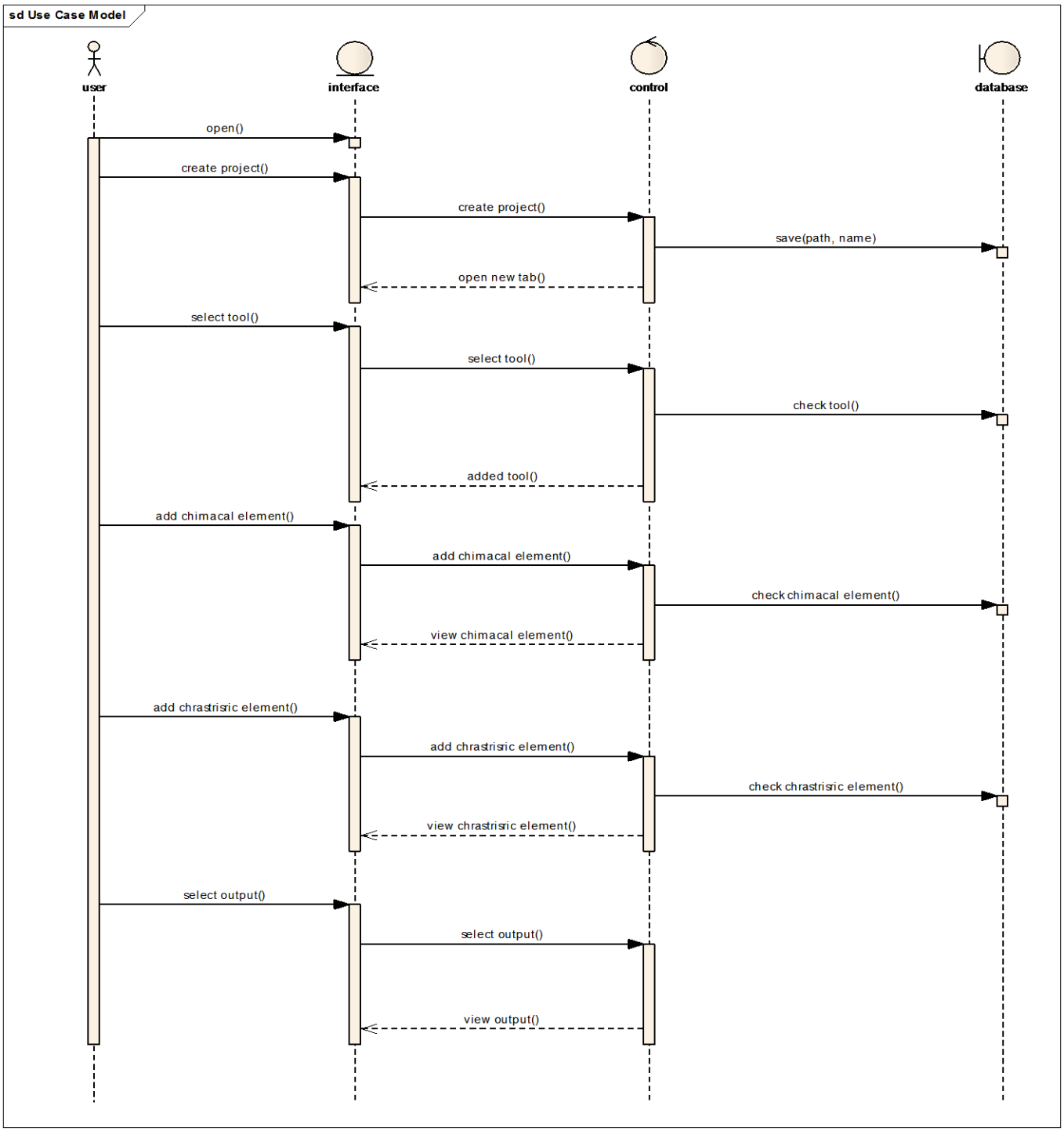
Use Case Diagram

يوضح الشكل رقم 3.4 التالي: مخطط حالة الإستخدام/ يوضح المهام الرئيسية لمستخدم النظام والشخص المسؤول عن النظام.

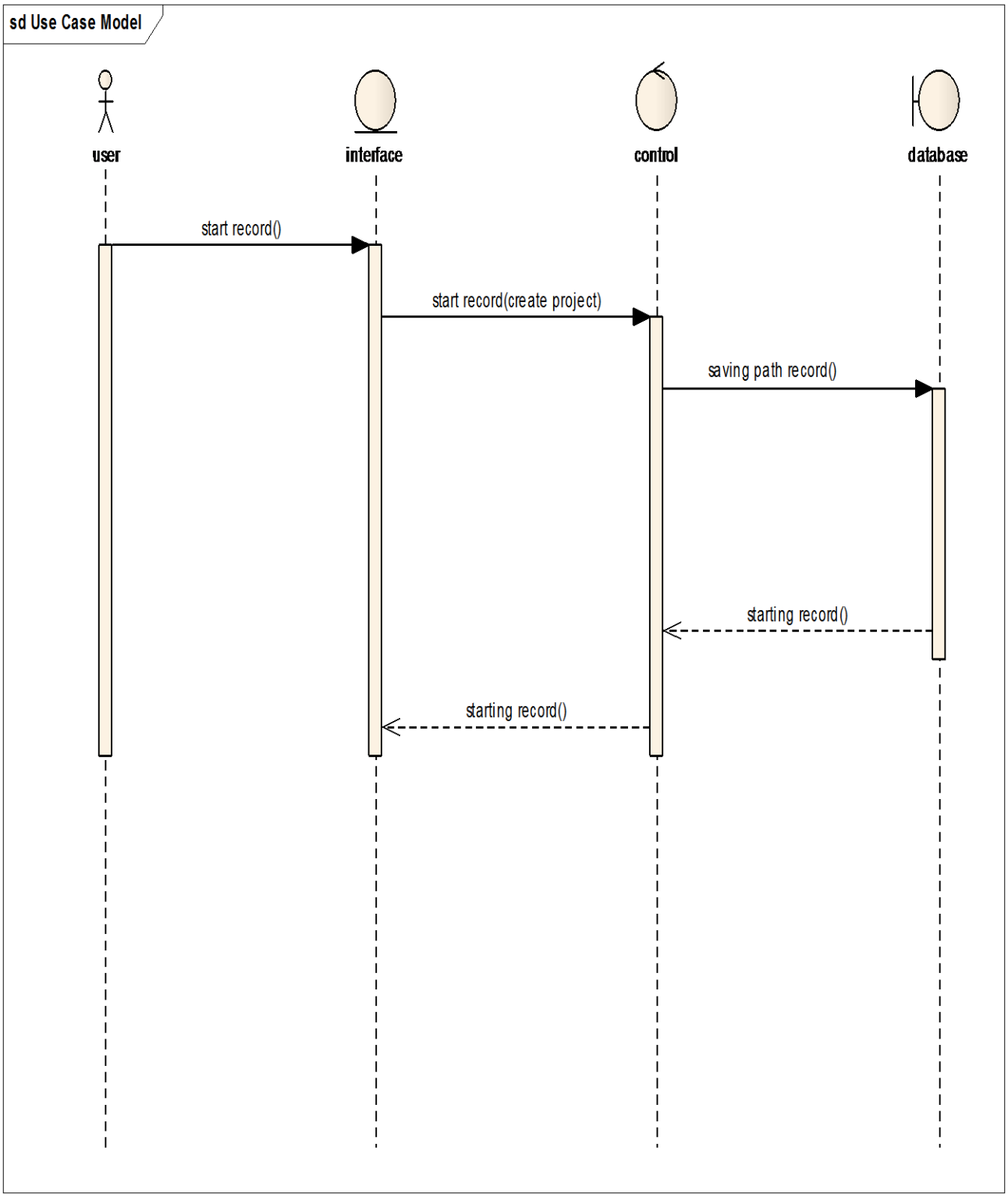


Sequence Diagram

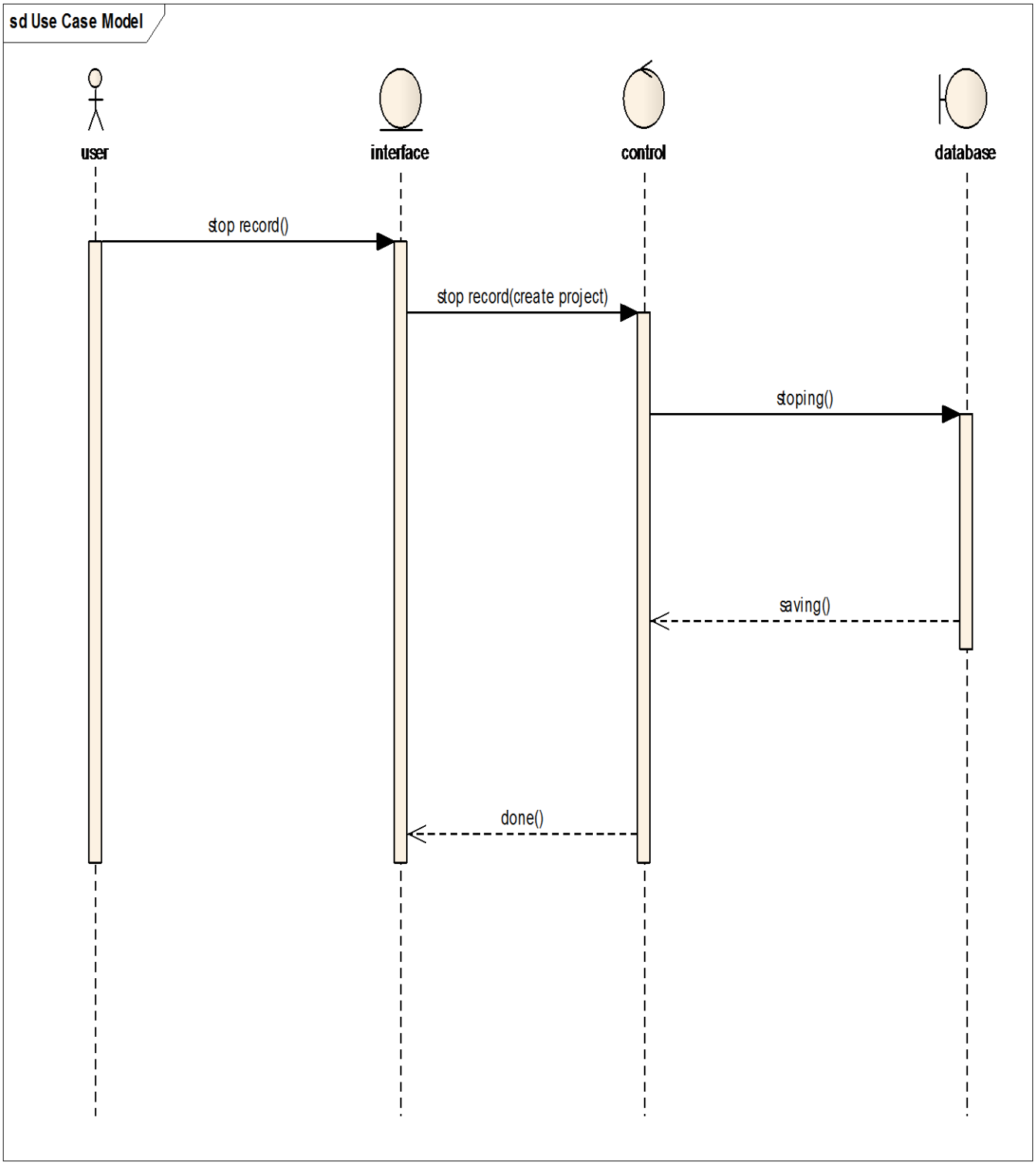
يوضح الشكل رقم 4.4 التالي: مخطط التسلسل الزمني/ يوضح التسلسل الزمني لمهام مستخدم النظام عند بداية النظام.



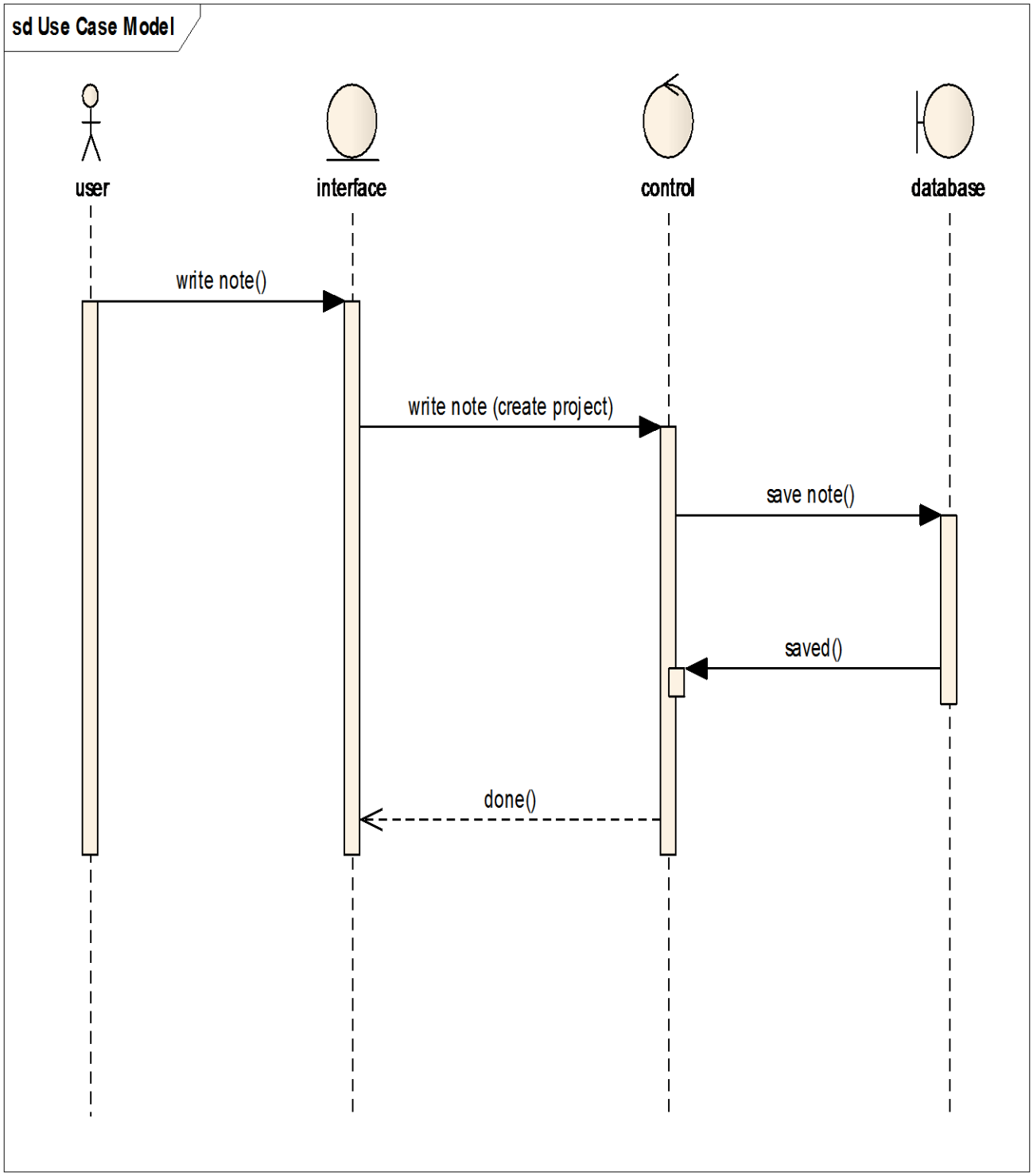
يوضح الشكل رقم 5.4 التالي: مخطط التسلسل الزمني/ يوضح التسلسل الزمني للمستخدم عند بداية التسجيل للتجربة الكيميائية.



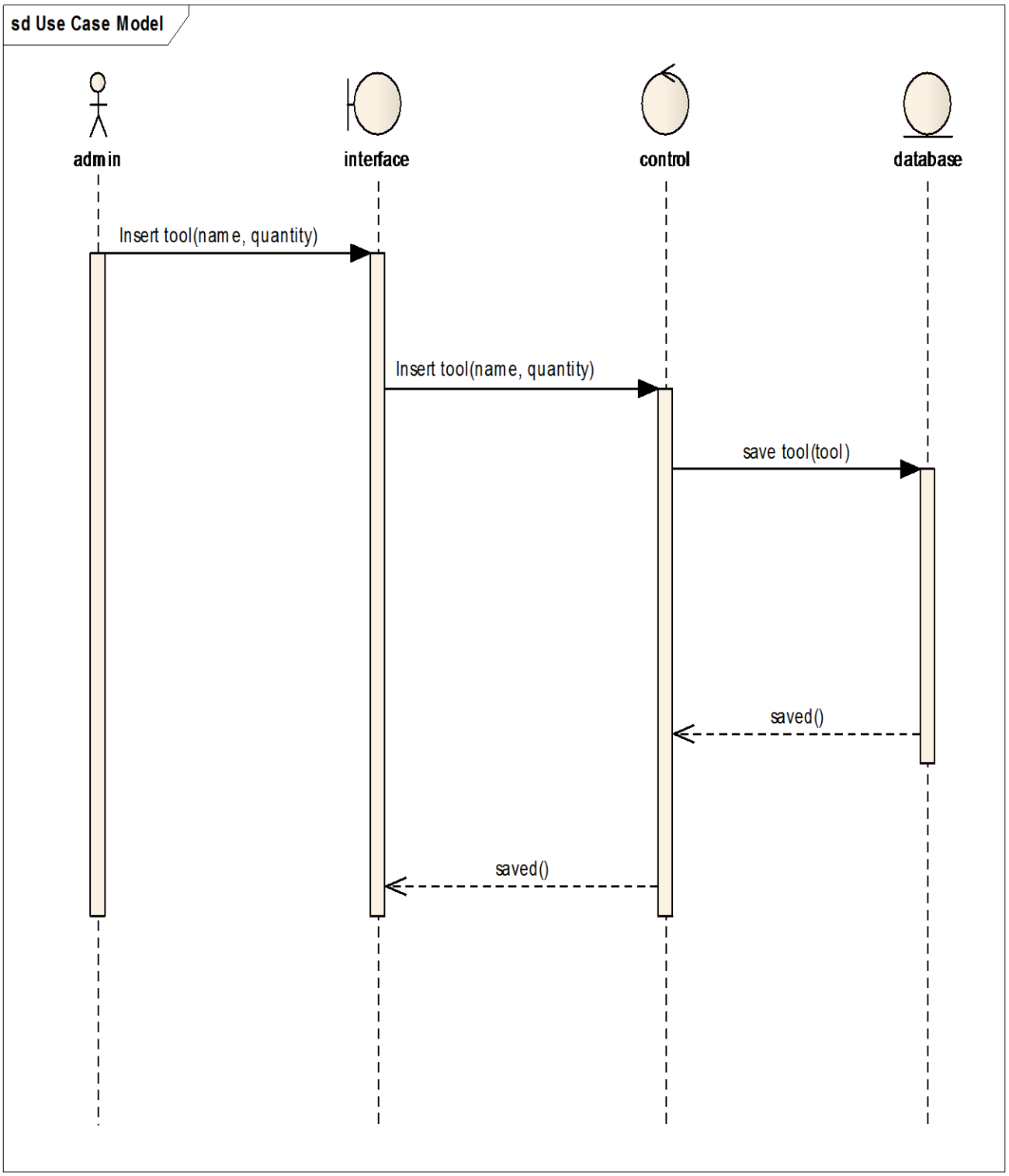
يوضح الشكل رقم 6.4 التالي: مخطط التسلسل الزمني/ يوضح التسلسل الزمني للمستخدم عند نهاية التسجيل للتجربة الكيميائية.



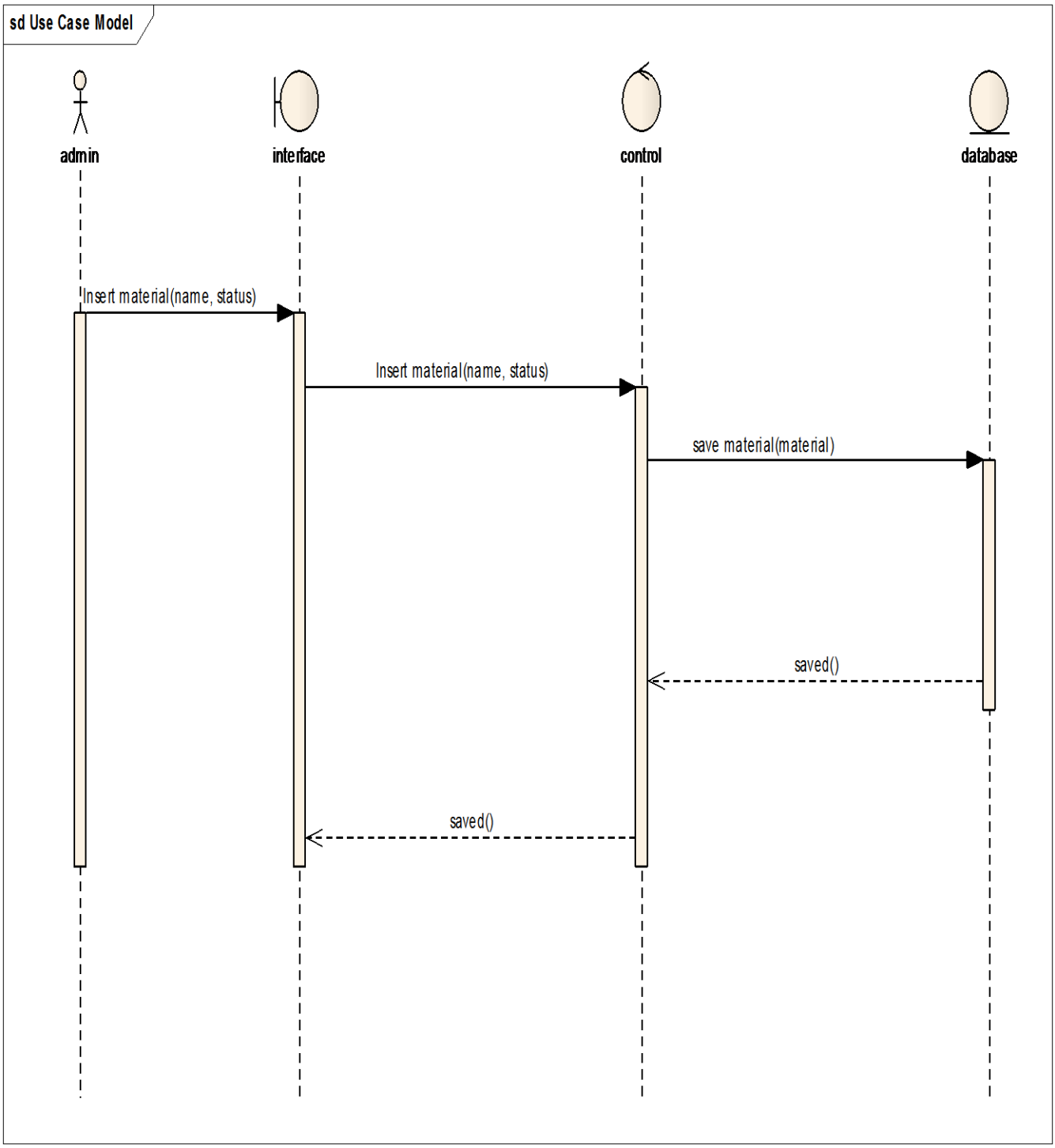
يوضح الشكل رقم 7.4 التالي: مخطط التسلسل الزمني/ يوضح التسلسل الزمني للمستخدم عند كتابة الملاحظات للتجربة الكيميائية.



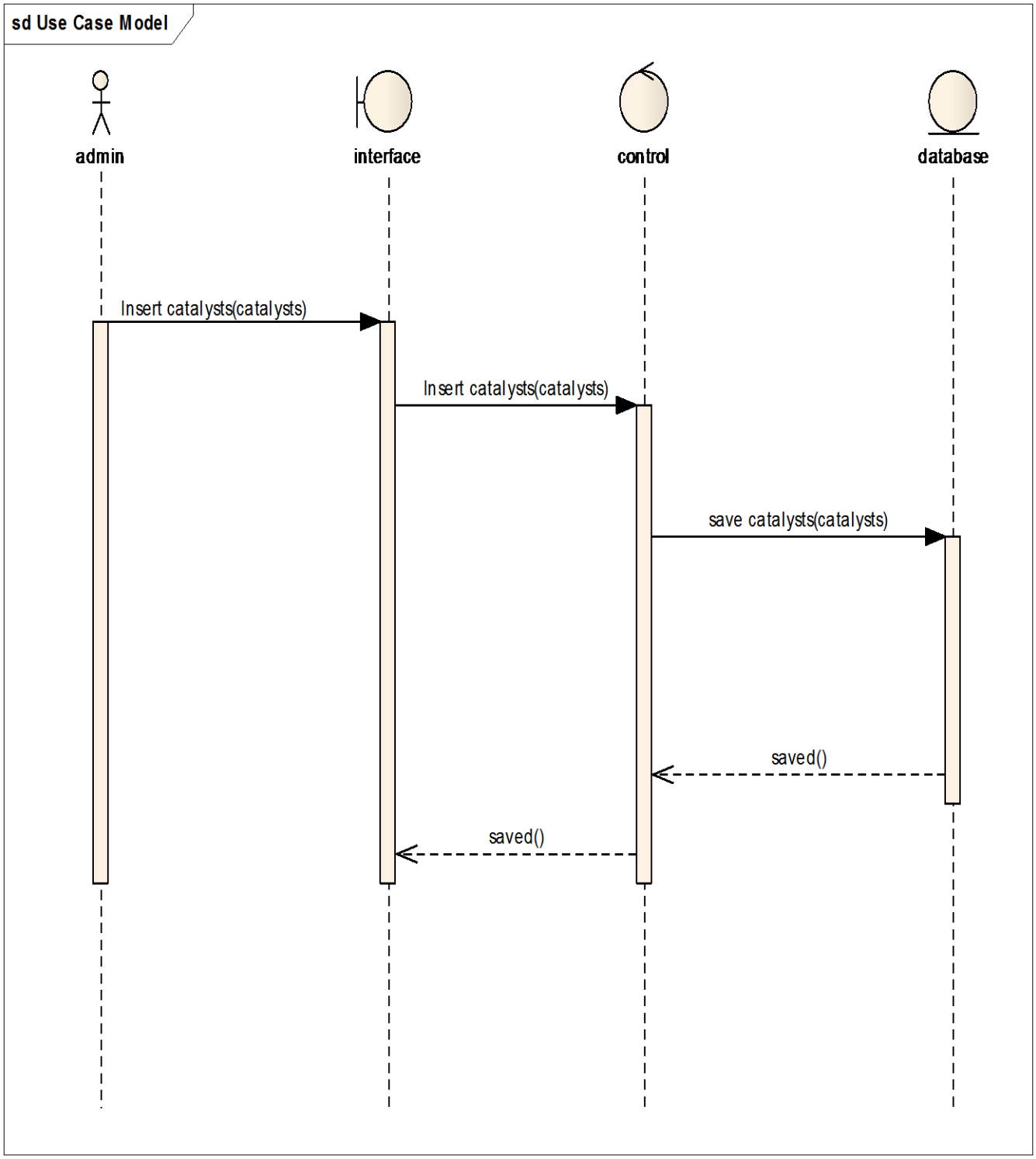
يوضح الشكل رقم 8.4 التالي: مخطط التسلسل الزمني/ يوضح التسلسل الزمني للمستخدم عند إدخال الأداة المناسبة للتجربة الكيميائية.



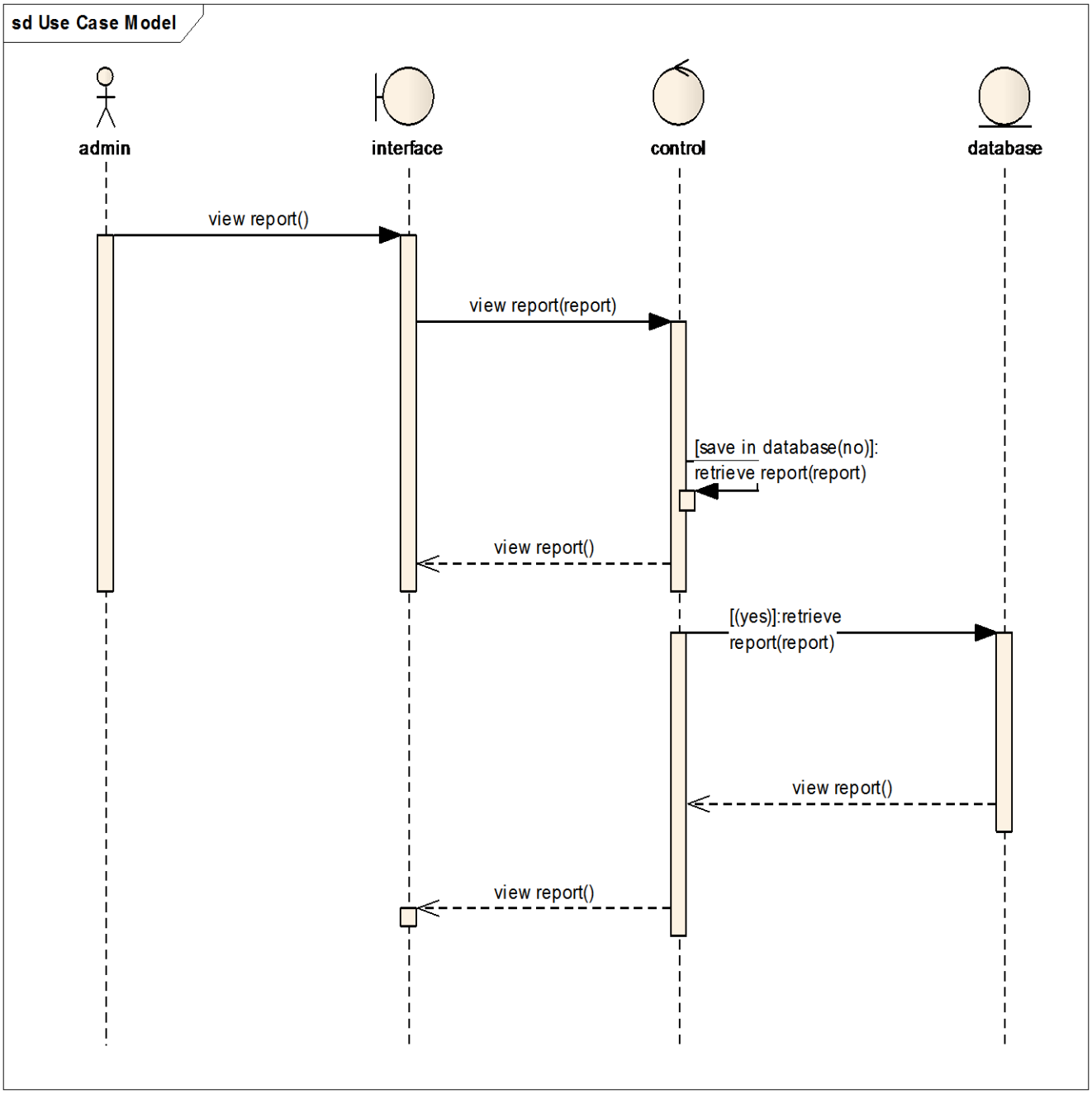
يوضح الشكل رقم 9.4 التالي: مخطط التسلسل الزمني/ يوضح التسلسل الزمني للمستخدم عند إدخال المواد المستخدمة في التجربة الكيميائية.



يوضح الشكل رقم 10.4 التالي: مخطط التسلسل الزمني/ يوضح التسلسل الزمني للمستخدم عند إستخدام العوامل الحفازة في التجربة الكيميائية.

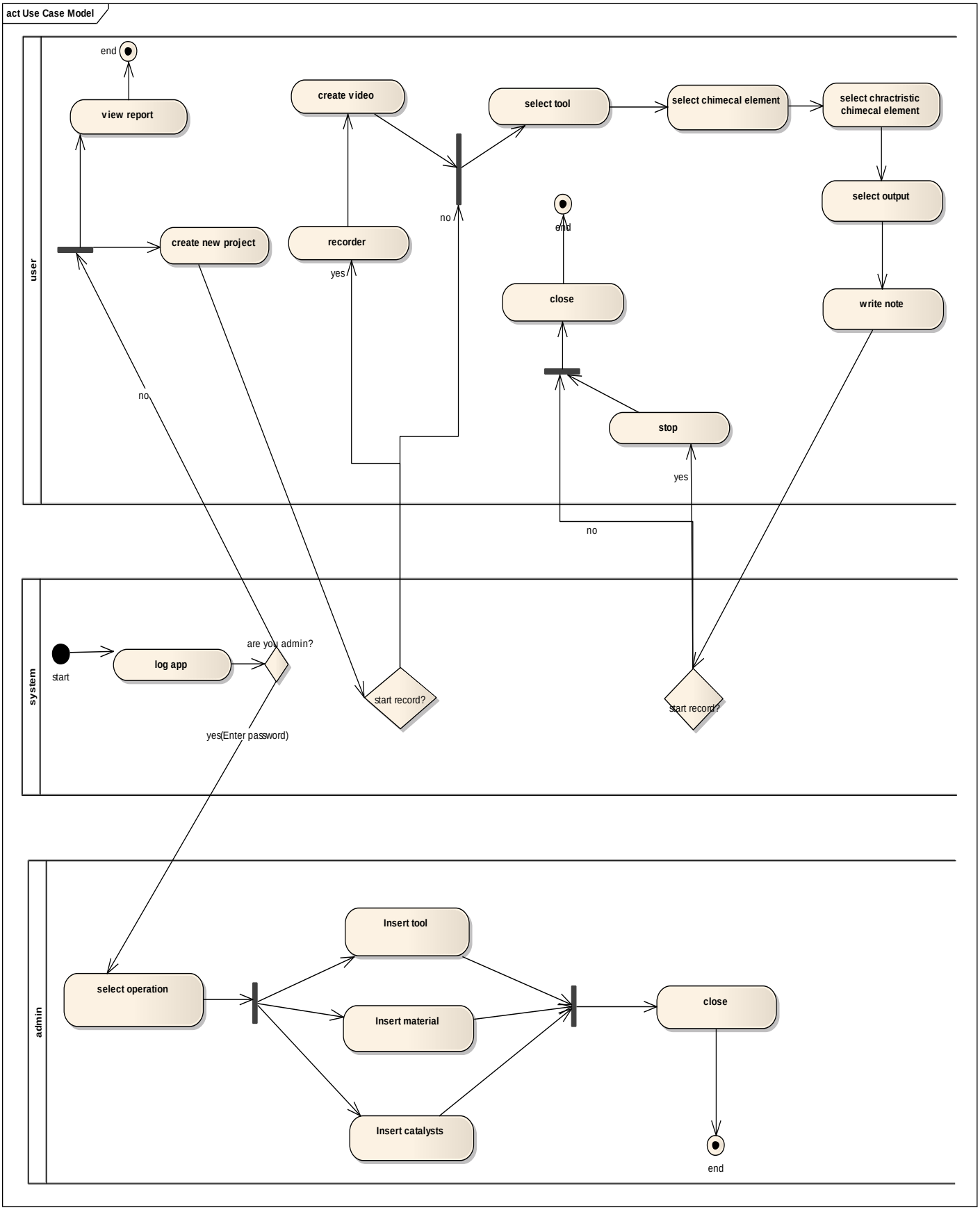


يوضح الشكل رقم 11.4 التالي: مخطط التسلسل الزمني/ يوضح التسلسل الزمني للمستخدم عند إستخراج تقرير عن المواد التي أستخدمت في التجربة الكيميائية.



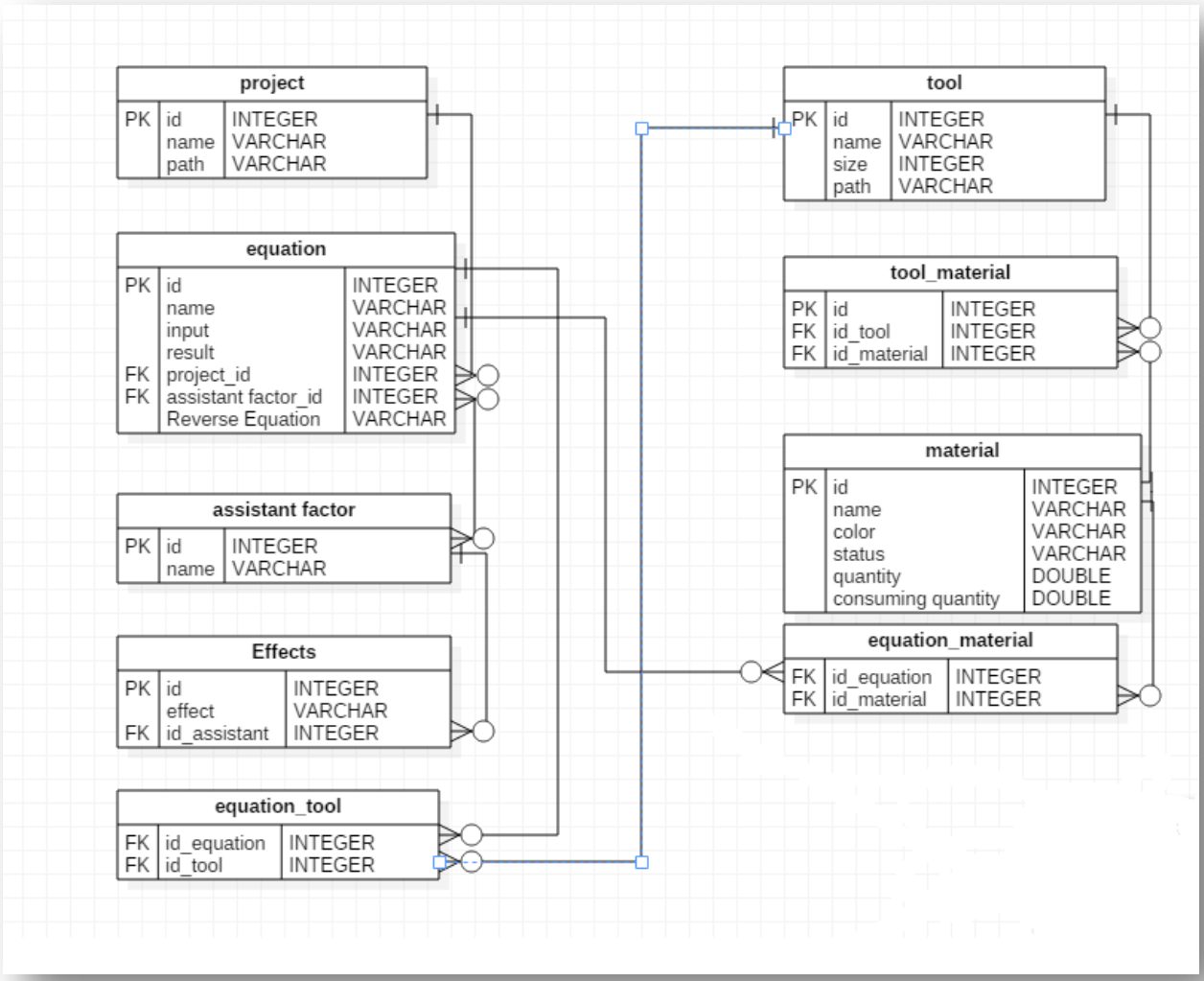
Activity Diagram

يوضح الشكل رقم 12.4 : مخطط النشاط/ يوضح المهام التي يقوم بها مستخدم النظام والشخص المسؤول عن النظام.


act Use Case Model
user
end
view report
create video
select tool
select chimecal element
select chractristic chimecal element
select output
write note
create new project
recorder
no
yes
close
stop
yes
no
no
system
start
log app
are you admin?
yes(Enter password)
start record?
start record?
admin
select operation
Insert tool
Insert material
Insert catalysts
close
end

Entity Relationship Diagram(ERD)

يوضح الشكل رقم 13.4 التالي: يوضح جداول قواعد البيانات.



4.4 خلاصة الباب

تحدثنا في هذا الباب عن المنهجية التي تم إتباعها في البحث، كيفية تحليل المتطلبات التي تم إقتراحها لتلبية إحتياجيات الحل المقترح لمشكلة البحث، المعمارية التي تم إستخدامها في تصميم النظام ورسم مخططات لغة النمذجة الموحدة التي استخدمت في تحليل وتصميم النظام المقترح وبالتالي ستكون المعمارية التي تم إعتمادها في هذا الباب هي أحد أهم الأسس لتطبيق الحل الذي سنتطرق بالحديث عن تنفيذه وتسلسل الواجهات في الباب التالي.

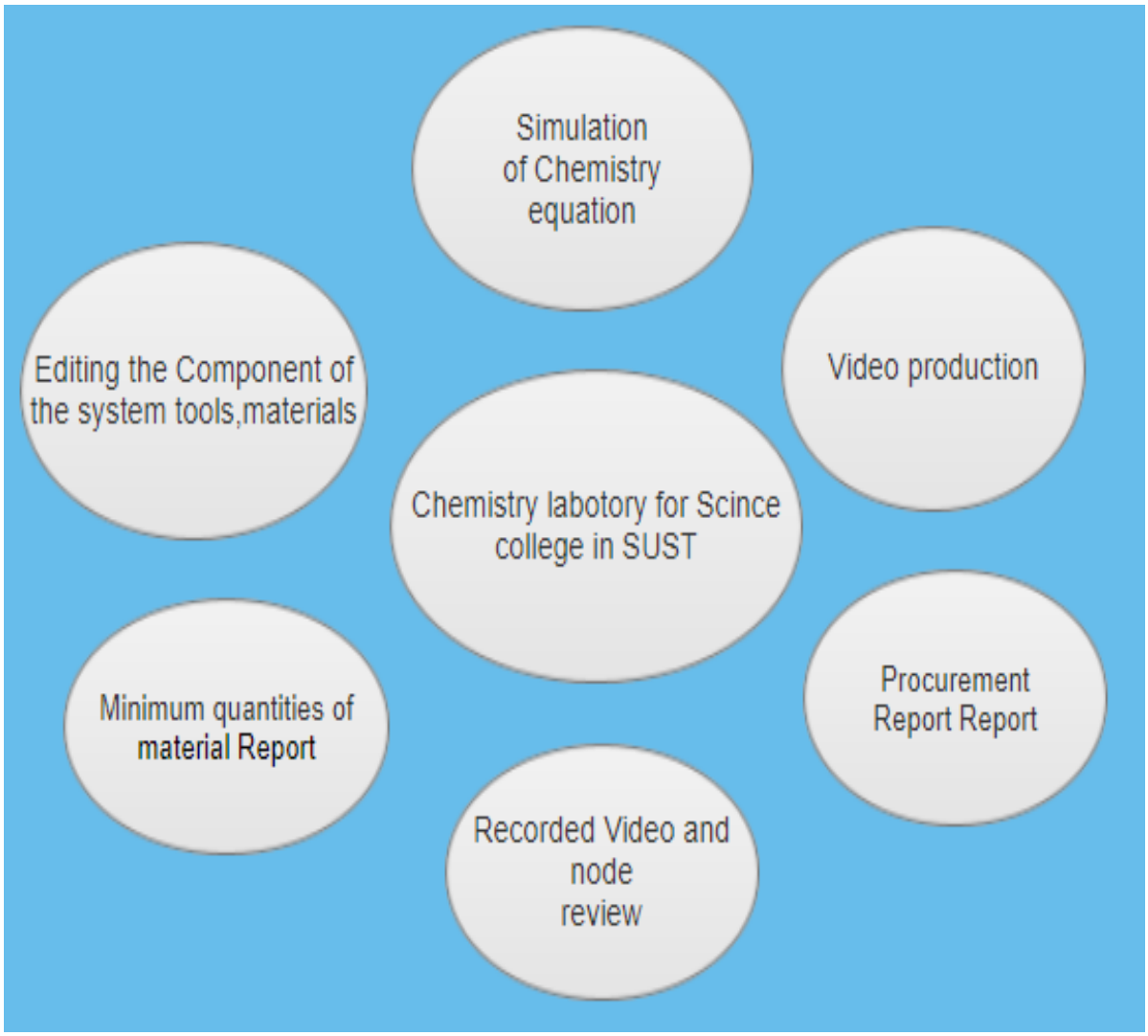
الباب الخامس

تنفيذ النظام

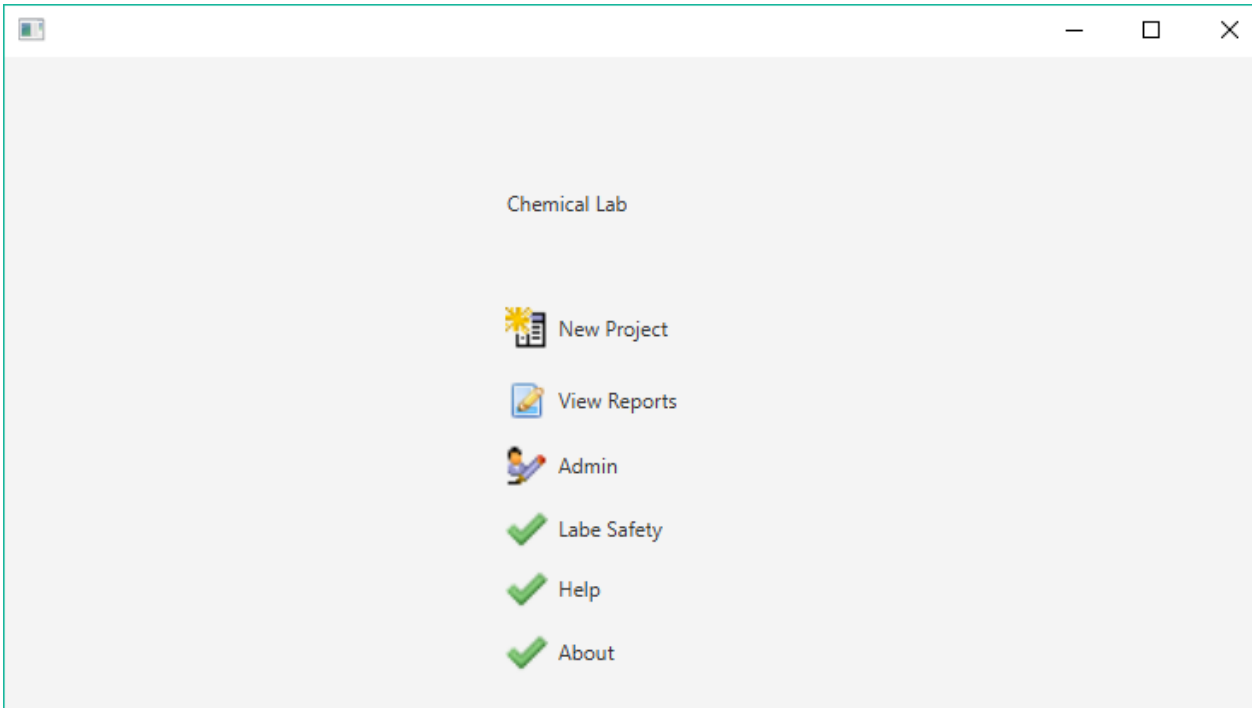
5.1 المقدمة

تم في هذا الباب عرض الرسوم التوضيحية التي تصف عمل النظام وخصائصه هذا بالإضافة إلى الواجهات الرسومية التي تصف خصائص النظام وتوضح وظائفه ودور كل من تلك الواجهات والخدمة التي تقدمها من أجل تحقيق متطلبات النظام.

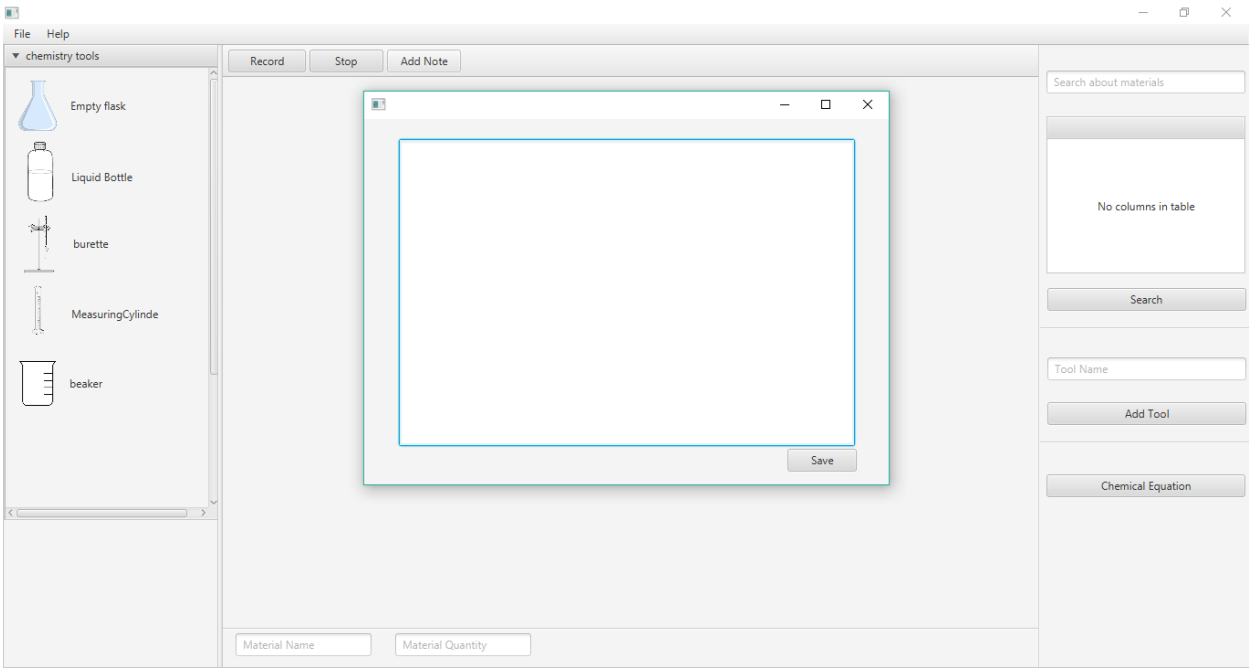
الشكل رقم (1.5) التالي: يوضح الخدمات التي يقدمها نظام المعمل الكيمائي وطريقة التفاعل مع تلك الخدمات والتي تتضمن المحاكاة للتجارب الكيميائية، استخراج التقارير، إنتاج مقطع فيديو يوصف المحاكاة الكيميائية هذا بالإضافة إلى تصفح المشاريع السابقة مع إمكانية التعديل في المكونات الخاصة بالمعمل واضافة المواد والأدوات من أجل استخدامها.



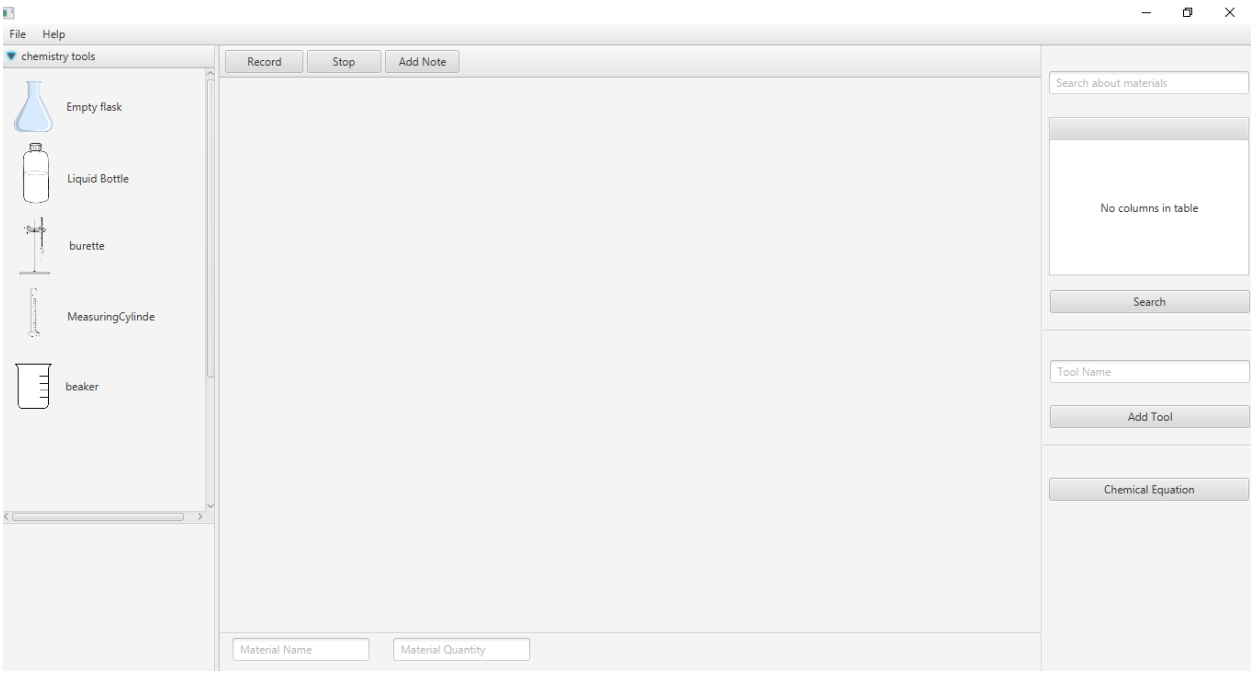
الشكل رقم (2.5) التالي: يوضح نافذة المميزات الأساسية التي توجد في النظام.



الشكل رقم (3.5) التالي: يوضح إمكانية إضافة ملاحظات خاصة وشرح ما لم يتمكن المستخدم من اضافته اثناء عمل البرنامج او الخصائص التي لم تتوفر بعد أثناء اجراء احدى التجارب الكيميائية حتى يتسنى للطالب معرفة كامل البيئة والمؤثرات التي تحيط بالتجربة الحقيقية ولا تتغيب عن ذهنه.



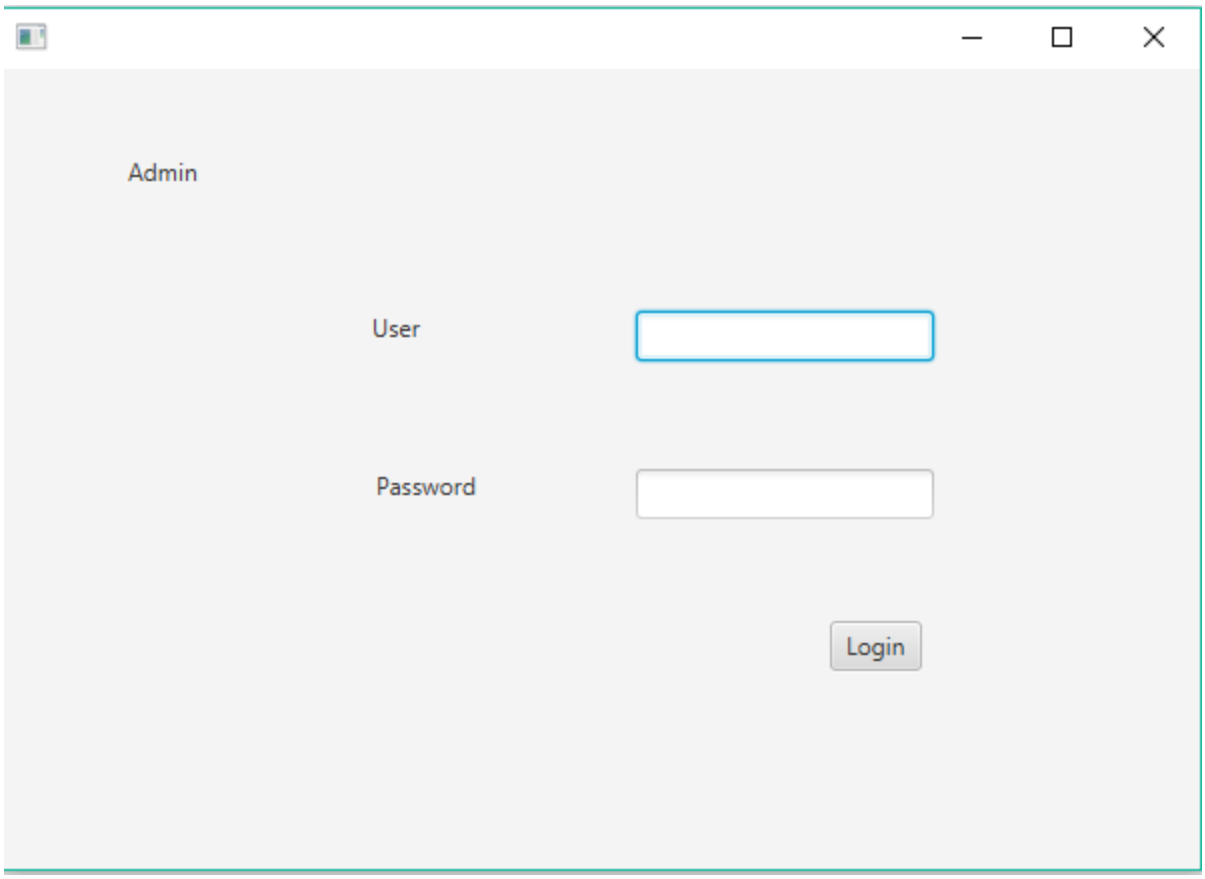
الشكل رقم (4.5) التالي: يوضح امكانية محاكاة المعمل الكيمائي عند استخدام النافذة ويتضمن ذلك استخدام المواد الكيميائية واستخدام بعض من أدوات المعمل الكيمائي وتسجيل مقطع الفيديو اثناء اجراء المعادلة الكيميائية حتى يتسنى لمن يرغب لاحقا في ان يشاهد تلك المقاطع دون عناء ومن دون الحاجة الى استخدام البرنامج كما أنه يمكنه من المشاهدة على الهاتف المحمول وغيره من دعائم الوسائط المتعددة ويمكنك أيضا من التعرف على بعض من خصائص المواد الكيمائية ومعرفة المعلومات عنها.



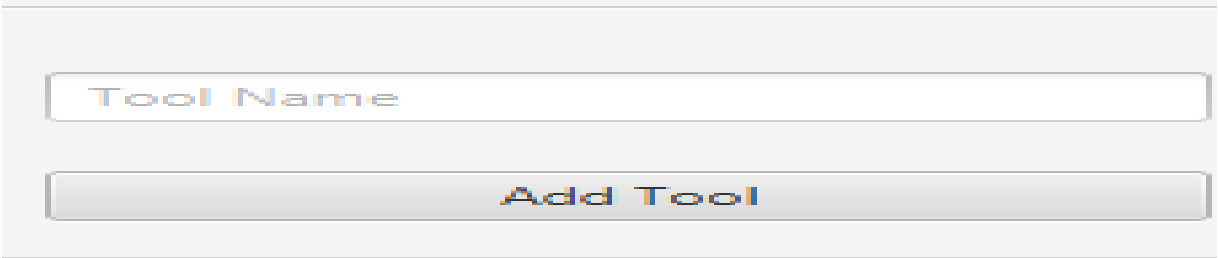
الشكل رقم (5.5) التالي: يوضح نافذة عرض التقارير وهي التي تمكنك من عرض تقرير الحد الدنى من المواد وذلك لمعرفة الكميات المتبقية من المواد الكيمائية.

الشكل رقم (6.5) التالي: يوضح تقارير المشتريات وهي التقارير التي تتيح لك معرفة الكميات التي يجب ان تتوفر في المعمل من اكمال المقرر العملي كاملاً حيث تعمل هذه التقارير على توضيح كميات المواد الموجودة والكميات المطلوبة حتى لا يكون هنالك زيادة أو نقصان في كمية المواد.

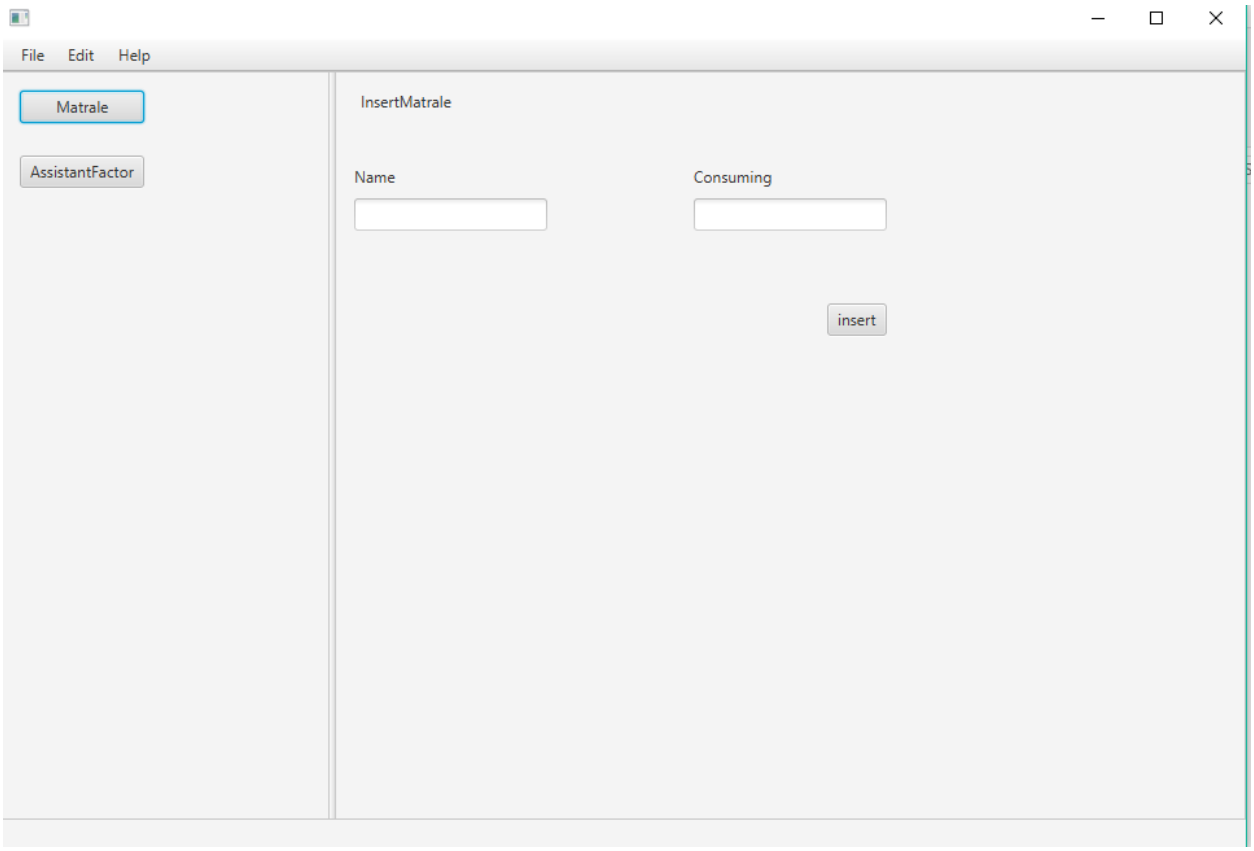
الشكل رقم (7.5) التالي: يوضح النافذة التي تتيح لمدير النظام الدخول إلى الجزء الخاص به لتعديل النظام.



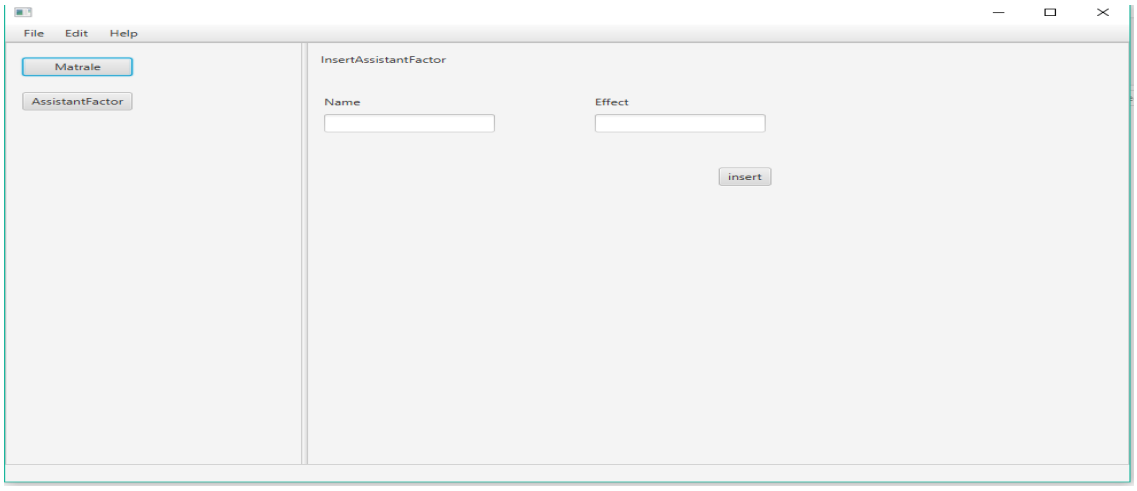
الشكل رقم (8.5) التالي: يوضح النافذة التي تتيح لمدير النظام أن يعمل على تعديل الادوات الكيميائية حيث أنه يكون قادر على أضافة ادوات كيميائية جديدة للنظام ويجيب أن يقوم بتحديد اسم الأداة المراد اضافتها وتحديد حجمها وتحديد المسار الخاص بها.



الشكل رقم (9.5) التالي: يوضح النافذة التي تتيح لمدير النظام أن يعمل على تعديل المواد الكيميائية حيث أنه يكون قادر على اضافة مواد كيميائية جديدة للنظام ويجب أن يقوم بتحديد اسم الأداة المراد اضافتها وتحديد حجمها وتحديد المسار الخاص بها.



الشكل رقم (10.5) التالي: يوضح النافذة التي تتيح لمدير النظام أن يعمل على تعديل المواد الكيميائية المحفزة للتفاعلات حيث أنه يكون قادر على إضافة مواد محفزة جديدة للنظام ويجب أن يقوم بتحديد أسم المادة المحفزة المراد أضافتها وتحديد تأثيرها.



الشكل رقم (11.5) التالي: يوضح خيار مشاهدة المعادلات المسجلة سابقاً حتى لا تحتاج الى إعادة اجراء المعادلة مرة أخرى.

الباب السادس

النتائج والتوصيات والخاتمة

6.1 النتائج

من خلال البحث والتدقيق واستخدام التقنيات الحديثة تم بحمد الله تحقيق أهداف البحث وذلك بتصميم نظام يعمل على محاكاة المعمل الكيميائي موفراً أسلوب جديد في التعليم عن طريق فيديوهات تعليمية قصيرة، كما أنه يحقق الأهداف الآتية :

- تعريف الطلاب بمعدات المختبر الكيميائي الحقيقي.
- تم تقليل إستخدام المواد وبالتالي قللت من التكلفة المصروفة عليها.
- تسهيل فهم التجارب الكيميائية للطلاب مقارنة مع التعليم النظري.
- مساعدة الأستاذ المشرف على المعمل في إدارة المواد.

6.2 التوصيات

ما كان هذا العمل المتواضع إلا بداية، لذلك يحتاج هذا النظام للتطوير حسب التقنيات المتجددة كل يوم، لذا يوصي النظام الذي يسعي لإكمال وتطوير هذا البحث أن يضع في إعتباره تضمين الميزات التالية:

- تقديم بيئة متكاملة لمحاكاة التجارب الكيميائية.
- تنفيذ التجارب مع المشاركة النشطة للطلاب.
- تعميم هذا النظام لكي يشمل كل من تتعلق دراسته بمادة الكيمياء.

6.3 الخاتمة

بحمد الله تم إكمال هذا العمل الذي يهدف إلي تطوير الأسلوب التعليمي وزيادة نسبة الإستيعاب للطلاب في التجارب الكيميائية، حيث يمكن لهذا النظام أن يخدم أي مؤسسة تعليمية لما فيه من مرونة، كما يفتح المجال للباحثين لتطبيقات جديدة وإضافات مفيدة، لتعود بالفائدة للطلاب والجامعات ككل.

وتم ذلك بعمل نظام يحسن العملية التعليمية في جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا لمادة الكيمياء، وقد مر هذا النظام بعدة خطوات أثناء إنشاءه منها تحديد المشكلة وجمع وتحليل المتطلبات ثم التصميم والتنفيذ، وقد تم إختيار الأدوات والتقنيات التي تتناسب مع هيكلية النظام، وجود نظام يشرح التجارب الكيميائية سيؤدي إلى تلافي عيوب التعليم النظري وخصوصاً في مجال الكيمياء وذلك لوجود توثيق للأنشطة والإجراءات التي يقوم بها مستخدم النظام (المعلم)، بالإضافة إلى وجود ميزة تمكننا من إدارة المواد المستخدمة في التجربة بحيث تساعد الإدارة في توفير المنصرفات على المواد.

وصلى الله وسلم على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

الباب السابع

المصادر والمراجع والملاحق

المراجع

[1] خ. م. أبو شعيرة، التربية المهنية بين التوجهات النظرية والتطبيقية، مكتبة المجتمع العربي، 2011.

[2] نرجس حمدي، لطفي الخطيب، خالد القضاة، تكنولوجيا التربية، القاهرة: الشركة العربيةالمتحدة للتسويق والتوريدات، 2008.

[3] أ. إ. قنديل، التدريس بالتكنولوجيا الحديثة، القاهرة: عالم الكتب، 2006.

[4] ك. ع. ا. زيتون، منهجية البحث التربو ي النفيس من المنظور الكمي والكيفي، القاهرة: عالم االكتب، 2004.

[5] ا. م. محمود، تكنولوجيا التعليم بين النظرية والتطبيق، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، 2000.

[6] ي. أ. عيادات، الحاسوب التعليمي وتطبيقاته التربوية، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، 2004.

[7] ب. الخان، استراتيجيات التعليم الإلكتروني، شعاع للنشر والتعليم، 2005.

[8] محمد منير مرسي ، محمد لبيب النجيحي، المناهج والوسائل التعليمية، مكتبة الأنجلو المصرية، 1977.

[9] ا. ف. ا. ع. الحليم، الكمبيوتر في التعليم، القاهرة: عالم الكتب، 1995.

[10] ب. ع. ا. الكلوب، التكنولوجيا في عملية التعلم والتعليم، دار الشروق للنشر والتوزيع، 2005.

[11] ق. غ. يوسف، حوسبة التدريس، عمان: دار الثقافة، 2011.

[12] أحمد النجدي، علي راشد، منى عبد الهادي، المدخل في تدريس العلوم، دار الفكر العربي، 2002.

[13] ع. زيتون، أساليب تدريس العلوم، دار الشروق للنشر والتوزيع، 2005.

[14] و. س. م. الحلفاوي، مستحدثات تكنولوجيا التعليم في عصر المعلوماتية، دار الفكر للنشر والتوزيع، 2006.

[15] ا. ز. إسماعيل، تكنولوجيا المعلومات وتحديث التعليم، دار عالم الكتب، 2001.

[16] خ. ا. ا. السيد، "فعالية إستخدام الحاسوب في تدرسي مقرر الكيمياء للصف الأول ثانوي،" السودان، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، كلية التربية، 2010.

[17] ب. ي. م. ز. يوسف، "أثر إستخدام الوسائل التعليمية في التحصيل الأكاديمي لطلاب الصف الأول ثانوي في مادة الكيمياء-محلية أمدرمان،" *مجلة العلوم والتكنولوجيا*، 115 .p، 2013.

[18] عبير بنت محمد المسعودي، هيا بنت محمد المزروع، "فاعلية المحاكاة الحاسوبية وفق الإستقصاء في تنمية الإستيعاب المفاهيمي في الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية،" *Dirasat: Educational Sciences*، المجلد 41، رقم 1، 191 .p، 2014.

[19] س. ك. أ. أ. ماضي، "أثر إستخدام المحاكاة الحاسوبية على إكتساب المفاهيم والمهارات الكهربية بالتكنولوجيا لدى طلبة الصف التاسع أساس،" *الجامعة الإسلامية-غزة*، 152 .p، 2011.

[20] J. Georgiou, K. Dimitropoulos, and A. Manitsaris، "A virtual Reality Laboratory fofr Distance Education in Chemistry"، *World Academy of Science*، المجلد 1، 624 .p، 2007.

[21] David Yaron, Michael Karabinos, Donovan Lange, James G. Greeno and Gaea Leinhardt، "The ChemCollective—Virtual Labs for Introductory Chemistry Courses"، *science*، المجلد 328، رقم 5978، 2010.

[22] [متصل]. Available: https://www.mysql.com/. [تاريخ الوصول 17 10 2017].

[23] [متصل]. Available: https://www.w3schools.com/css/css_intro.asp. [تاريخ الوصول 17 10 2017].

[24] [متصل]. Available: http://docs.oracle.com/javafx/2/fxml_get_started/why_use_fxml.htm. [تاريخ الوصول 17 10 2017].

[25] [متصل]. Available: http://docs.oracle.com/javafx/2/overview/jfxpub-overview.ht. [تاريخ الوصول 17 10 2017].

[26] The Unified Modeling Language Reference Manual، The Unified Modeling Language Reference Manual، Addison Wesley Longman, Inc، 1999.

[27] [متصل]. Available: https://www.apachefriends.org/index.html. [تاريخ الوصول 17 10 2017].

[28] [متصل]. Available: http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/javafxscenebuilder-info-2157684.html. [تاريخ الوصول 17 10 2017].

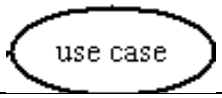
[29] [متصل]. Available: http://staruml.sourceforge.net/en. [تاريخ الوصول 7 10 2017].

[30] [متصل]. Available: http://sparxsystems.com/products/ea/dowenloads.html. [تاريخ الوصول 17 10 2017].

[31] India: Promoting Open Source Technology in Education:NetBeans : The Perfect Open Source IDE، Technology & Baddi University of Emerging Sciences، 2011.

الملاحق

جدول 6 . 1 : شرح الرموز المستخدمة في مخطط العمليات (USE CASE DIAGRAM)

			
يوضح القائم بالمهمة	للتوصيل	لتوضيح المهام المعتمدة على بعض	لتوضيح المهمة

جدول 6 . 2 : شرح الرموز المستخدمة في مخطط التسلسل (SEQUENCE DIAGRAM)

يوضح القائم بالمهمة	توضح شاشة الدخول	للتوصيل	لتوضيح المهام المعتمدة على بعض	يوضح عمليات المعالجة	يوضح وسائط التخزين

جدول 6 . 3 : شرح الرموز المستخدمة في مخطط النشاطات (ACTIVITY DIAGRAM)

لتحديد المكان الذي يتم به النشاط	لتوضيح النهاية	لتوضيح البداية	لإتخاذ القرار	لتوضيح النشاط	للتوصيل

جدول 4. 6 : شرح الرموز المستخدمة في هيكلية النظام

للتوصيل	لتوضيح النشاط	لتوضيح الجزء الخاص بمستحدم النظام	لتوضيح الجزء الخاص بالسيرفر	لتوضيح الجزء الخاص بقواعد البيانات