



## استخدام حزمة R/exams لتصميم الاختبارات الالكترونية

أ. د. فيصل بن عبدالله المالكي

قسم الرياضيات والإحصاء  
جامعة الطائف  
[falmalki@tu.edu.sa](mailto:falmalki@tu.edu.sa)

October 13, 2020

١ مقدمة

٢ تحميل حزمة R/exams

٣ لغة R

٤ تكوين الأسئلة

٥ دعم اللغة العربية

٦ الأسئلة التفاعلية

٧ الأسئلة العددية

٨ توليد الإجابات عشوائياً

٩ الدوال التنفيذية

١٠ إنشاء الاختبارات

١١ أمثلة متقدمة

١٢ الحصول على المساعدة

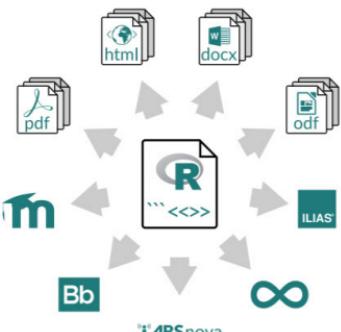
١٣ الختام

- تعد حزمة R/exams أحد أشهر الحزم المستخدمة لإنشاء بنوك الأسئلة، و تصميم الإختبارات الاليكترونية، وكذلك طباعة نسخ ورقية منها.
- تم بناء الحزمة بإستخدام لغة R من قبل المطوريين

Bettina Grün  
Johannes Kepler  
Universität Linz

Achim Zeileis  
Universität Innsbruck

- تتميز الحزمة بقدرها على توليد الأسئلة بشكل ديناميكي.
- يمكن إستخدام الحزمة لتطوير مواد التقييم الذاتي، مما يتيح للطلبة التعلم عن طريق المحاولة و تلقي التغذية الراجعة بشكل آلي.
- تدعم الحزمة كتابة الأسئلة باللغة العربية.
- يمكن كتابة الأسئلة بإستخدام صيغ متعددة، مثل: Latex, Markdown
- تدعم الحزمة تصدير الإختبارات إلى صيغ متعددة، مثل:



١ تحميل لغة R ، من خلال الرابط

<https://CRAN.R-project.org/>

٢ تحميل محرر Desktop RStudio

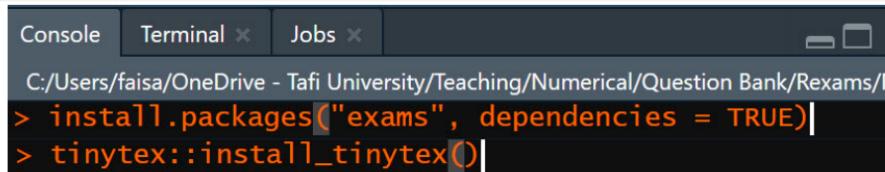
<https://rstudio.com/products/rstudio/download/>

٣ تحميل حزمة R/exams من خلال تنفيذ الأمر التالي في شاشة الـ Console ببرنامج Desktop RStudio

`install.packages("exams", dependencies = TRUE)`

٤ تحميل أداة TinyTeX لإنشاء ملفات الـ PDF

`tinytex::install_tinytex()`



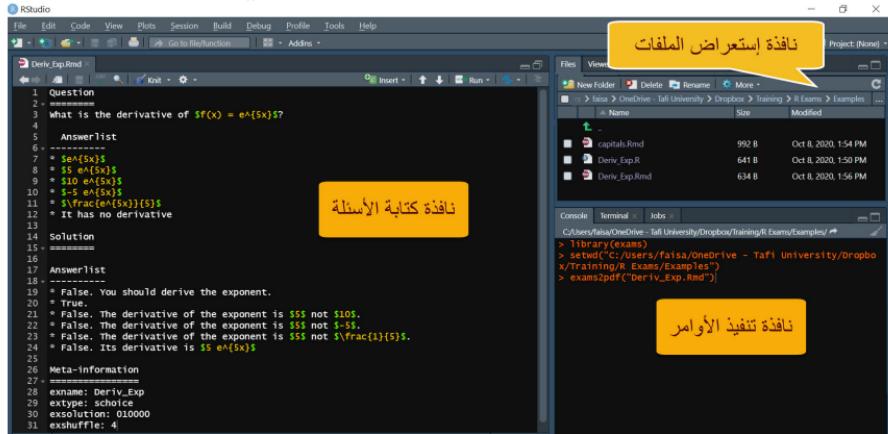
```
Console Terminal × Jobs ×
C:/Users/faisa/OneDrive - Tafif University/Teaching/Numerical/Question Bank/Rexams/
> install.packages("exams", dependencies = TRUE)
> tinytex::install_tinytex()
```

٥ لتفاصيل أكثر زيارة

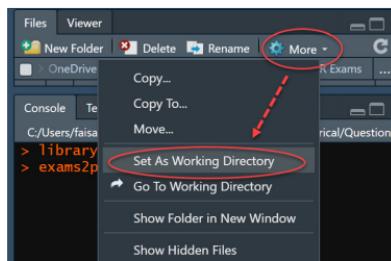
<http://www.r-exams.org/tutorials/installation/>

الدالة	النتيجة	شرح
a <- 10	-	تعريف المتغير a وتحصيص قيمته بـ 10
sample(1:5,1)	5	توليد عدد عشوائي بين 1 و 5
x<- seq(1,4)	1 2 3 4	تكوين متوجه x عناصره الأعداد من 1 إلى 4
x<- seq(2,8,2)	2 4 6 8	تكوين متوجه x عناصره الأعداد من 2 إلى 8 بزيادة 2 بين كل عددين
x<- c(1,-2,30,40)	1 -2 30 40	
c(1,7:9)	1 7 9	
c(1:3, 10.5, "next")	"1" "2" "3" "10.5" "next"	تكوين متوجه x عناصره عبارة عن الأعداد المعطاة
sample(c(125, 200, 250, 500, 1000), 1)	500	توليد عدد عشوائي من القيم المعطاة
y <- list("Red", c(21,32,11), TRUE, 51.23)	[[1]] [1] "Red" [[2]] [1] 21 32 11 [[3]] [1] TRUE [[4]] [1] 51.23	تكوين قائمة تحوي أكثر من نوع من العناصر، مثل: الأعداد، القيم النصية، القيم المنطقية، المتوجهات.
abs(-5)	5	حساب القيمة المطلقة لعدد ما
min(1,5,10,20,-4)	-4	حساب القيمة الصغرى
set.seed(40)		تحصيص رقم مرجعي عند توليد الأرقام العشوائية بشكل يسمح بإعادة تكرار هذه القيم
sum(1,20,30,40)	91	حساب مجموع مجموعة من القيم
fmt(pi,2)	3.14	التحكم في شكل المخرجات
round(pi,5)	3.14159	تقريب عدد ما إلى عدد من الأرقام العشرية

- تكون الواجهة الرئيسية للبرنامج من أكثر من نافذة كما يلي



- لإنشاء ملف جديد، إستخدم `.File > New > R Script`
- عند إنشاء ملف جديد، يجب تعين المجلد الذي يحويه كمجلد إفتراضي بإستخدام `Session > Set Working Directory > To Source File`



- يتم كتابة كل سؤال في ملف مستقل، بحيث أن

يكون الملف بإمتداد Rmd. لملفات الـ Markdown أو بصيغة Rnw. لملفات الـ Tex.

- يحتوي الملف على نص السؤال، و يمكن أيضاً أن يحتوي الأجابة.

يمكن أن يتضمن الملف أيضاً تعريف الدوال العشوائية في حال وجود متغيرات عشوائية في السؤال.

- يمكن أيضاً أن يحوي معلومات إضافية Metainformation مثل :

الدالة	الوصف	مثال	
<b>exname:</b>	إسم السؤال	exname: Test1	
<b>extype:</b>	نوع السؤال	extype :num extype :schoice extype :mchoice extype :string extype :cloz	متغير عددي اختبار من متعدد خيارات متعددة متغير نصي أكثر من نوع
<b>exsolution:</b>	قيمة الحل	exsolution: 1000 exsolution: 1100 exsolution: `r round(sol, digits = 3)`	
<b>exshuffle:</b>	عدد الإختيارات	exshuffle: 5	
<b>expoints:</b>	عدد درجات السؤال	expoints: 2	

- تدعم حزمة R/exams كتابة المعادلات الرموز الرياضية بشكل مباشرة، كما هو موضح في المثالين أدناه

**Question**

```
=====  
what is the value of the derivative of  
  
$$f(x) = x^{\text{r a}} e^{\text{r b} \cdot x}$$  
at $x = \text{r c}$?
```

ملفات الـ Rmd

**Question**

```
=====  
what is the value of the derivative of  
$$f(x) = e^{5x}$$  
at $x = 4$?
```

ملفات الـ Rnw

```
\begin{question}  
what is the derivative of  
$f(x) = x^{\text{\$expr\{a\}}} e^{\text{\$expr\{b\}} x}$,  
evaluated at $x = \text{\$expr\{c\}}$?  
\end{question}
```

```
\begin{question}  
What is the value of the derivative of  
$$f(x) = e^{5x}$$  
at $x = 4$?  
\end{question}
```

- لاحظ إستخدام `$$` لكتابة المعادلات في سطر مستقل، بينما يتم إدراجها داخل النص في حال إستخدام `.$`.

سنبدأ بتكوين سؤال إختيار من متعدد لتوضيح فكرة عمل الحزمة:

```

Deriv_Ex.Rmd x
ABC Knit Settings Insert Run Help
1 Question
2 =====
3 What is the derivative of  $f(x) = e^{5x}$ ?
4
5 Answerlist
6 -----
7 * $e^{5x}$
8 * $5 e^{5x}$
9 * $10 e^{5x}$
10 * $-5 e^{5x}$
11 * $\frac{e^{5x}}{5}$
12 * It has no derivative
13
14 Solution
15 -----
16
17 Answerlist
18 -----
19 * False. You should derive the exponent.
20 * True.
21 * False. The derivative of the exponent is  $5$  not  $10$ .
22 * False. The derivative of the exponent is  $5$  not  $-5$ .
23 * False. The derivative of the exponent is  $5$  not  $\frac{1}{5}$ .
24 * False. Its derivative is  $5 e^{5x}$ 
25
26 Meta-information
27 -----
28 exname: Deriv_Ex
29 extype: schoice
30 exsolution: 010000
31 exshuffle: 4

```

نص السؤال

قائمة الإختيارات

هذا الجزء إختباري. و يمكن استخدامه في حال الرغبة في إدراج تغذية راجعة للطالب.

معلومات السؤال

- يمكن تنفيذ المثال السابق بتحويله إلى ملف PDF بإستخدام الأمر التالي

```
exams2pdf("Deriv_Exp.Rmd")
```

- سنحصل على ما يلي

### 1. Problem

What is the derivative of  $f(x) = e^{5x}$ ?

- (a)  $-5e^{5x}$
- (b)  $e^{5x}$
- (c) It has no derivative
- (d)  $5e^{5x}$

### Solution

- (a) False. The derivative of the exponent is 5 not  $-5$ .
- (b) False. You should derive the exponent.
- (c) False. Its derivative is  $5e^{5x}$
- (d) True.

### 1. Problem

What is the derivative of  $f(x) = e^{5x}$ ?

- (a)  $e^{5x}$
- (b) It has no derivative
- (c)  $\frac{e^{5x}}{5}$
- (d)  $5e^{5x}$

### Solution

- (a) False. You should derive the exponent.
- (b) False. Its derivative is  $5e^{5x}$
- (c) False. The derivative of the exponent is 5 not  $\frac{1}{5}$ .
- (d) True.

- لاحظ أن الحزمة تقوم بتغيير قائمة المخرجات في كل مرة يتم فيها تحويل الملف إلى PDF

- يمكن تحويل الملف السابق ورفعه إلى نظام الـ Blackboard بإستخدام الأمر التالي

```
> exams2blackboard("Deriv_Ex.Rmd")
adding: imsmanifest.xml (deflated 48%)
adding: res00001.dat (deflated 88%)
adding: ../ (stored 0%)
adding: ../blackboard/ (stored 0%)
adding: ../blackboard/.bb-package-info (stored 0%)
adding: ../blackboard/imsmanifest.xml (deflated 48%)
adding: ../blackboard/res00001.dat (deflated 88%)
adding: ../blackboard/res00002.dat (deflated 80%)
adding: .bb-package-info (stored 0%)
adding: res00002.dat (deflated 80%)
> |
```

عند استخدام هذا الأمر، سيتم إنشاء ملف مضغوط يمكن رفعه إلى نظام الـ Blackboard. وسيتم حفظه في نفس المجلد الحالي.

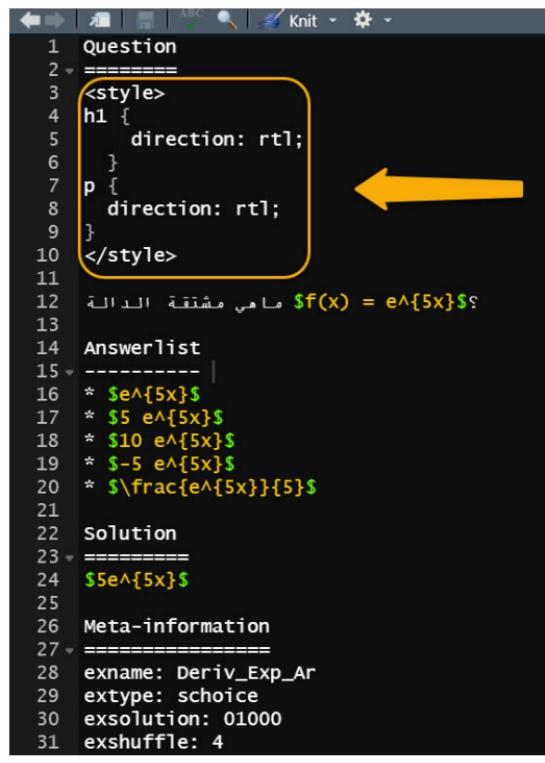
- عند رفع الملف إلى الـ Blackboard سنحصل على

Details: Multiple Choice Question

Question	What is the derivative of $f(x) = e^{5x}$ ?
Answer	a. $\frac{e^{5x}}{5}$ b. $-5e^{5x}$ <input checked="" type="radio"/> c. $5e^{5x}$ d. $10e^{5x}$

- ينبغي إستخدام متصفح Safari أو Firefox ، لأنها تدعم عرض الرموز الرياضية بشكل جيد.

- يمكن إدراج بعض الإضافات البسيطة لدعم كتابة الأسئلة باللغة العربية كما هو موضح بالمثال التالي



```

1 Question
2 ======
3 <style>
4 h1 {
5   direction: rtl;
6 }
7 p {
8   direction: rtl;
9 }
10 </style>
11
12 ما هي مشتقة الدالة  $f(x) = e^{5x}$ ؟
13
14 Answerlist
15 -----
16 *  $e^{5x}$ 
17 *  $5 e^{5x}$ 
18 *  $10 e^{5x}$ 
19 *  $-5 e^{5x}$ 
20 *  $\frac{e^{5x}}{5}$ 
21
22 Solution
23 ======
24  $5e^{5x}$ 
25
26 Meta-information
27 -----
28 exname: Deriv_Exp_Ar
29 extype: schoice
30 exsolution: 01000
31 exshuffle: 4

```

- الملف plain3.tex هو ملف تم تطويره لدعم اللغة العربية، عن طريق استخدام حزمة polyglossia للكتابة باللغة العربية في نظام LaTeX ، و يأخذ الشكل التالي

```
\documentclass[a4paper]{article}

\usepackage{a4wide,color,Sweave,url,amsmath,booktabs,longtable,eurosym}
\usepackage{polyglossia}
%=====
\setdefaultlanguage[calendar=gregorian,locale=algeria]{arabic}
\setotherlanguage[variant=american]{english}
\newfontfamily\arabicfont[Script=Arabic,Scale=1.1]{Amariya}

\newenvironment{question}{\item \textbf{ }}{}%newline{}
\newenvironment{solution}{\selectlanguage{arabic}\textbf{solution}\newline{}}%
\newenvironment{answerlist}{\renewcommand{\labelenumi}{(\alph{enumi})}\selectlanguage{arabic}\begin{enumerate}}{\end{enumerate}}
\providecommand{\tightlist}{\setlength{\itemsep}{0pt}\setlength{\parskip}{0pt} }

\setkeys{Gin}{keepaspectratio}

\begin{document}

\begin{enumerate}
% \exinput{exercises}
\end{enumerate}
\end{document}
```

- يوضح المثال التالي طريقة تكوين سؤال نصي بحيث تكون الإجابات إختيار من متعدد.

```

Question
=====
<style>
  h1 {
    direction: rtl;
  }
  p {
    direction: rtl;
  }
</style>

أو من العدن التالية تعتبر عاصمة للدولة العقابلة لها

Answerlist
-----
* الرياض - السعودية
* القاهرة - مصر
* لندن - أمريكا
* نيويورك - المملكة المتحدة
* باريس - فرنسا
* بكين - الصين
* طوكيو - اليابان

Solution
=====

Answerlist
-----
* صحيح. الرياض عاصمة المملكة العربية السعودية
* صحيح. القاهرة عاصمة جمهورية مصر العربية
* خطأ. لندن عاصمة المملكة المتحدة
* خطأ. نيويورك ليست عاصمة لأى دولة
* صحيح. باريس عاصمة فرنسا
* خطأ. طوكيو عاصمة اليابان
* خطأ. بكين عاصمة الصين

Meta-information
=====
exname: Capitals
extype: mchoice
exsolution: 1100100
exshuffle: 5

```

## • عند رفع الملف إلى منصة الـ Blackboard نحصل على

Question	أي من المدن التالية تعتبر عاصمة للدولة المقابلة لها
Answer	<p>a. بكين (الياпон).</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> b. باريس (فرنسا).</p> <p>c. نيويورك (المملكة المتحدة).</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> d. الرياض (السعودية).</p> <p>e. طوكيو (الصين).</p>
Correct Feedback	<p>1. بكين (الياпон).</p> <p>خطأ. طوكيو عاصمة اليابان.</p> <p>2. باريس (فرنسا).</p> <p>صحيح. باريس عاصمة فرنسا.</p> <p>3. نيويورك (المملكة المتحدة).</p> <p>خطأ. نيويورك ليست عاصمة لأي دولة.</p> <p>4. الرياض (السعودية).</p> <p>صحيح. الرياض عاصمة المملكة العربية السعودية.</p> <p>5. طوكيو (الصين).</p> <p>خطأ. بكين عاصمة الصين.</p>

- تُعرف الحزمة نوع جديد من التمارين، تسمى بالأسئلة التفاعلية Dynamic Exercises، وهي الأسئلة التي تحوي مجموعة من المتغيرات العشوائية التي تتغير قيمها أثناء تحويل السؤال إلى صيغة تنفيذية.
- تكمن أهمية مثل هذا النوع من المسائل، في قدرتها على تكوين نسخ متعددة لنفس السؤال بما يضمن تنوع الأسئلة المقدمة أثناء الإختبار.
- فمثلاً، يمكن تكوين سؤال تفاعلي بناء على السؤال السابق بإضافة كود للسؤال يحوي مجموعة من المتغيرات العشوائية التي يمكن تعريفها باستخدام الدالة sample.
- يجب استخدام الرمز

'r'

عند استخدام المتغير العشوائي داخل السؤال. فمثلاً، الرمز

'r a'

يعني أن المتغير a متغير عشوائي.

- يمكن تحويل السؤال السابق إلى سؤال تفاعلي كما يلي

```

1  ``{r data generation, echo = FALSE, results = "hide"}
2  a <- sample(3:12, 1)    لتعريف المتغيرات العشوائية
3  b <- sample(2:10, 1)
4
5
6 Question
7 =====
8 <style>
9 h1 {
10   direction: rtl;
11 }
12 p {
13   direction: rtl;
14 }
15 </style>
16
17 $f(x) = \frac{a}{x} + b$ ماهي مشتقة الدالة
18
19 Answerlist
20 -----
21 * $e^{\frac{a}{x} + b}$
22 * $\frac{a}{x^2} e^{\frac{a}{x} + b}$
23 * $\frac{a}{x^2} e^{\frac{a}{x} + b} x^2$
24 * $\frac{a}{x^2} e^{\frac{a}{x} + b} x^2 + b^2$
25 |
26 solution
27 =====
28 $\frac{a}{x^2} e^{\frac{a}{x} + b}$ لأن a متغير عشوائي
29
30 Meta-information
31 -----
32 exname: Dynamic_Deriv_Exp_Ar
33 extype: schoice
34 exsolution: 01000
35 exshuffle: 4
36

```

لاحظ أننا الآن  
استخدمنا الرمز  
`'ra'`  
لأن a متغير عشوائي

يقوم الأمر

`a <- sample(3:12, 1)`

تعريف المتغير  
كمتغير عشوائي  
يأخذ قيمة واحدة  
بين 3 و 12.

ماذا يحدث إذا كانت  $a = b$ ?



- عند تحويل السؤال التنفيذي السابق إلى صيغة تفاعلية سنحصل كل مرة على صيغة مختلفة للسؤال، وستتغير الإجابة بـًاً لذلك كما يتضح من الصور أدناه

1. ما هي مشتقة الدالة  $f(x) = 3e^{8x}$

- (a)  $e^{8x}$
- (b)  $24e^{8x}$
- (c)  $8e^{8x}$
- (d)  $3e^{8x}$

**Solution**

$$24e^{8x}$$

1. ما هي مشتقة الدالة  $f(x) = 4e^{7x}$

- (a)  $4e^{7x}$
- (b)  $28e^{7x}$
- (c)  $e^{7x}$
- (d)  $7e^{7x}$

**Solution**

$$28e^{7x}$$

1. ما هي مشتقة الدالة  $f(x) = 6e^{8x}$

- (a)  $48e^{8x}$
- (b)  $e^{8x}$
- (c)  $6e^{8x}$
- (d)  $8e^{8x}$

**Solution**

$$48e^{8x}$$

1. ما هي مشتقة الدالة  $f(x) = 8e^{5x}$

- (a)  $40e^{5x}$
- (b)  $5e^{5x}$
- (c)  $e^{5x}$
- (d)  $8e^{5x}$

**Solution**

$$40e^{5x}$$

- إذا كانت  $a = b$  في السؤال السابق، فإن ذلك سيؤدي إلى تكرار الخيارات.
- و يمكن تلافي ذلك بإعادة تعريف هذين المتغيرين، و يوجد أكثر من طريقة لذلك كما يلي:

```
```{r data generation, echo = FALSE, results =
"hide"}
a <- sample(3:12, 1)
b <- sample(13:100, 1)
```
```{r data generation, echo = FALSE, results =
"hide"}
a <- sample(3:12, 1)
b <- sample(a+1:a+10, 1)
```

```

- يمكن أيضاً أن تكون الإجابات عبارة عن أعداد يدخلها الطالب في المكان المخصص لذلك، وهي مناسبة لأسئلة الـ Blackboard ، فمثلاً:

```

1 Question
2 ======
3 <style>
4 h1 {
5   direction: rtl;
6 }
7 p {
8   direction: rtl;
9 }
10 </style>
11
12 ما هي قيمة مشتقة الدالة  $f(x) = \cos(\pi x)$  عند  $x = 0.5$ ؟
13
14 Solution
15 ======
16 `r fmt(-pi*sin(0.5*pi),4)`
17
18 Meta-information
19 ======
20 exname: Deriv_Exp_NUM_Ar
21 extype: num
22 exsolution: `r fmt(-pi*sin(0.5*pi),4)`
23 extol: 0.01
24

```

- تم تغيير نوع السؤال `extype` إلى سؤال يقبل إجابات عددية `.num`.
- تم استخدام لغة R لحساب قيمة الحل. لاحظ أنه تم استخدام الدالة `fmt` بهذه الصيغة لتقريب الناتج إلى 4 أرقام عشرية.
- يمكن استخدام دالة `extol` لتعريف الهامش المسموح به.

عند التحويل إلى PDF تحصل على

**Solution**

1. ما هي قيمة مشتقة الدالة  $f(x) = \cos(\pi x)$  عند  $x = 0.5$ ?  
-3.1416

- تُوفّر حزمة R/exams أيضاً ميزة توليد الإجابات عشوائياً للأسئلة العددية كما يلي

```

1- ``{r data_generation, echo = FALSE, results = "hide"}
2 a <- sample(2:6, 1)
3 b <- sample(1:6, 1)
4 dgt<- sample(1:4,1)
5
6 # soln
7 sol <- a * b^{a-1}
8
9 err <- c(a, b^{a-1}, a*b^{a-1})
10
11 rng <- c(-sol, 2*sol)
12
13 sc <- num_to_schoice(sol, wrong = err, range = rng,
14   delta = 10^{a-1}, method = "delta", digits = dgt)
15 ...
16 Question
17 =====
18 <style>
19 h1 {
20   direction: rtl;
21 }
22 p {
23   direction: rtl;
24 }
25 </style>
26
27 ملحوظة: ملحوظة: $f(x) = x^{a-1} عند $x = r b
28
29 ``{r questionlist, echo = FALSE, results = "asis"}
30 answerlist(sc$questions, markup = "markdown")
31 ...
32
33
34 solution
35 =====
36 `r fmt(sol,dgt)`
37
38 Meta-information
39 =====
40 extype: schoice
41 exsolution: r mchoice2string(sc$solutions)`
42 exshuffle: 4
43

```

sol:

قيمة الحل

err:

قائمة بعض الإجابات الخاطئة الممكنة

rng:

المدى الممكّن للإختيارات

sc:

دالة تقوم بتكوين مجموعة إختيارات عدديّة

لاحظ أنه تم استخدام الدالة

num\_to\_schoice

لإنشاء قائمة بالإختيارات العددية

لتحويل الحل إلى  
صيغة نصية



- ينبغي الانتباه إلى أن الكود قد يفشل في حال عدم تكوين قائمة الحلول بشكل مناسب.
- عند تنفيذ الكود السابق سنحصل على نتائج كما هو موضح بالصورة

- Solution**  
12.0
- (a) 3.0  
(b) 4.0  
(c) 12.0  
(d) 11.8

١. ماهي قيمة مشتقة الدالة  $f(x) = x^3$  عند  $x = 2$

- Solution**  
1458.000
- (a) 1458.000  
(b) 4374.000  
(c) 6.000  
(d) 785.000

١. ماهي قيمة مشتقة الدالة  $f(x) = x^6$  عند  $x = 3$

- تحوي الدالة exams2pdf مجموعة واسعة من الخيارات التي تمكن المستخدم من التحكم في شكل ملف PDF ، وهذه الخيارات موضحة في الشكل العام للدالة الذي يأخذ الصيغة التالية

```
exams2pdf(file, n = 1L, nsamp = NULL, dir = ".", template = NULL,
           inputs = NULL, header = list(Date = Sys.Date()), name = NULL,
           control = NULL, encoding = "", quiet = TRUE, transform = NULL,
           edir = NULL, tdir = NULL, sdir = NULL, texdir = NULL,
           verbose = FALSE, points = NULL, seed = NULL, ...)
```

ويمكن الرجوع لملفات المساعدة لمعرفة وظيفة كل من الخيارات الموضحة أعلاه.

- فمثلاً لتكوين 3 نسخ من السؤال المستخدم يمكن استخدام الأمر

```
> exams2pdf("Deriv_Exp_AutoAnswers_Ar.Rmd", texengine
           = "xelatex", template = "plain3.tex", n = 3)
```

- لإنشاء 5 نسخ من ملف PDF و تسميتها بإسم test، نستخدم

```
> exams2pdf("Deriv_Exp_AutoAnswers_Ar.Rmd", texengine = "xe
           latex", template = "plain3.tex", n = 5, name="test")
```



test1.pdf  
test2.pdf  
test3.pdf  
test4.pdf  
test5.pdf

- يمكن من خلال الدالة exams2blackboard التحكم في كيفية إخراج السؤال عند رفعه على منصة الـ Blackboard ، وتأخذ الصيغة العامة لها ما يلي

```
exams2blackboard(file, n = 1L, nsamp = NULL, dir = ".",
  name = NULL, quiet = TRUE, edir = NULL,
  tdir = NULL, sdir = NULL, verbose = FALSE,
  resolution = 100, width = 4, height = 4, encoding = "",
  num = NULL, mchoice = NULL,
  schoice = mchoice, string = NULL, cloze = NULL,
  template = "blackboard",
  pdescription = "This is an item from an item pool.",
  tdescription = "This is today's test.",
  pinstruction = "Please answer the following question.",
  tinstruction = "Give an answer to each question.",
  maxattempts = 1, zip = TRUE, points = NULL,
  eval = list(partial = TRUE, negative = FALSE),
  base64 = FALSE, converter = NULL, seed = NULL, ...)
```

- في حال وجود أسئلة تفاعلية، يفضل أن يتم إستخدام الدالة set.seed حتى يمكن الرجوع لنفس القيم العشوائية التي تم توليدها بدلاً من توليد قيم جديدة، مثلاً

```
set.seed(1234)
exams2blackboard(myexam)
```

سيتم العودة لنفس القيم العشوائية  
عند إستخدام هذا الرقم

- عند استخدام الأمر التالي، سيتم تكوين إختبار بإسم myexam و يحوي سؤالين كل منها مكون من 30 نسخة مختلفة عن الآخر.

```
> myexam <- list("Deriv_Exp_Ar.Rmd", "Dynamic_Deriv_Exp_Ar.Rmd")
> exams2blackboard(myexam, n=30, schoice = list(enumerate = FALSE), eval =
  list(partial = FALSE, negative = FALSE))
```

- و عند الرفع إلى منصة Blackboard ، سنحصل على ما يلي

The screenshot shows the Blackboard interface for configuring a Random Block. It displays two nearly identical configurations, each with a yellow border around them. Both configurations have the following settings:

- Total Questions:** 30 (highlighted with a red circle)
- Number of Questions to display:** 1
- Source Pool:** Deriv\_Exp\_Ar (highlighted with a yellow box)
- Question Types:** Multiple Choice
- Preview questions that match selected criteria** (link)

- يمكن استخدام الدالة exams2html لاستعراض السؤال (أو الأسئلة) على المتصفح، والصيغة العامة لهذه الدالة هي

```
exams2html(file, n = 1L, nsamp = NULL, dir = ".", template = NULL,
name = NULL, quiet = TRUE, edir = NULL, tdir = NULL, sdir = NULL, verbose = FALSE,
question = "<h4>Question</h4>", solution = "<h4>Solution</h4>",
mathjax = FALSE, resolution = 100, width = 4, height = 4, svg = FALSE,
encoding = "", envir = NULL, converter = NULL, \dots)
```

- فمثلاً، لإستعراض السؤال السابق عن طريق المتصفح، نستخدم

**Exam 1**

**1. Question**

ما هي مشتقة الدالة  $f(x) = e^{5x}$

a.  $5e^{5x}$   
b.  $10e^{5x}$   
c.  $\frac{e^{5x}}{5}$   
d.  $-5e^{5x}$

**Solution**

$5e^{5x}$

- يفضل استخدام متصفح Firefox لأنّه يعرض المعادلات و الرموز بشكل مناسب، مقارنة بمتصفح Chrome، وفي حال عدم توفر ذلك يجب استخدام إضافة mathjax كما يلي

```
exams2html("Deriv_Exp_Ar.Rmd", mathjax = TRUE)
```

- يمكن استخدام حزمة R/exams لإنشاء الاختبارات و بنوك الأسئلة لمجموعة من الأسئلة التي تم إنشاء كل منها في ملف مستقل، فمثلاً

```

1
2
3 Final_Exam <- list("Ex_1.Rmd",
4                               "Ex_2.Rmd",
5                               "Ex_3.Rmd",
6                               "Ex_4.Rmd",
7                               "Ex_5.Rmd",
8                               "Ex_6.Rmd",
9                               "Ex_7.Rmd",
10                              "Ex_8.Rmd")
11
12 exams2pdf(Final_Exam, texengine = "xelatex", template = "plain3")
13
14
15
16
17
18 exams2blackboard(Final_Exam, n=10, schoice = list(enumerate = FALSE),
19                               eval = list(partial = FALSE, negative = FALSE))
20

```

يقوم هذا الأمر  
 بإنشاء اختبار أو بنك  
 أسئلة باسم  
 Ar\_Exam  
 باستخدام قائمة  
 الأسئلة المعطاه

للتحويل إلى PDF

للتحويل إلى صيغة الـ Blackboard

- لإنشاء اختبار مكون من 3 أسئلة a,b,c كلًّا منها يحوي 100 نسخة، نستخدم

```
exams2blackboard(c("a.Rmd", "b.Rmd", "c.Rmd"), n = 100)
```

- لإنشاء اختبار مكون من 100 نسخة من سؤال واحد يتم إختياره عشوائياً من الأسئلة a,b,c نستخدم

```
exams2blackboard(list(c("a.Rmd", "b.Rmd", "c.Rmd")), n = 100)
```

- لإنشاء اختبار مكون من 100 نسخة من سؤالين، الأول يتم إختياره عشوائياً من الأسئلة a,b,c ، والثاني يتم إختياره عشوائياً من الأسئلة d,e نستخدم

```
exams2blackboard(list(c("a.Rmd", "b.Rmd", "c.Rmd"),c("d.Rmd", "e.Rmd")), n = 100)
```

- إبدأ بأمثلة سهلة و بسيطة بدلاً من تكوين تمارين طويلة و معقدة.
- تذكر أن السؤال الجيد هو الذي يقيس مهارة واحدة فقط.
- ركز على محتوى التمارين أكثر من تركيزك على الجانب البرمجي الخاص بالحزمة.
- حاول الاستفادة من الأمثلة التي توفرها الحزمة، وفيها العديد من الأفكار و المهارات بأسلوب متدرج.
- تذكر أن تقوم بإستدعاء الحزمة كل مرة تفتح فيها برنامج RStudio، باستخدام الأمر

### library(exams)

- لمسح محتويات شاشة تنفيذ الأوامر، استخدم الاختصار Ctrl+1.
- قد يحدث أحياناً وجود تكرار في بعض الاختيارات وفي هذه الحالة ستعرض الحزمة رسالة تحذيرية عند تحويل السؤال إلى صيغة تنفيذية كما يلي

```
warning messages:
1: In driver$read(file_tex[idj]) :
  duplicated items in question list in 'Dynamic_Deriv_Exp_Ar'
```

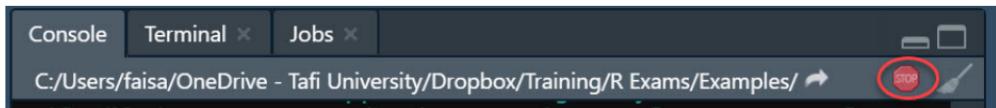
لتلافى ذلك، أعد تنفيذ أمر التحويل.

- عند كتابة الأسئلة باللغة العربية لرفعها على الـ Blackboard ، يفضل استخدام دالة exams2html لاستعراض الأسئلة على المتصفح.
- عند استخدام الدالة num\_to\_schoice لتوليد الإجابات عشوائياً، قد يفشل الكود في تكوين قائمة الإجابات بسبب اختيار المتغيرات بشكل عشوائي. وعندها قد نحصل على رسالة الخطأ التالية

```
> exams2pdf("Deriv_Exp_AutoAnswers_Ar.Rmd", texengine = "xelatex",
  template = "plain3.tex", n =3, name="test")
Error in read_metainfo(file, exshuffle = exshuffle) :
  no exsolution specified
```

لتلافي ذلك، أعد تنفيذ أمر التحويل.

- قد تؤدي الأخطاء البرمجية داخل السؤال إلى زيادة وقت تنفيذ الأمر، يمكن إيقاف ذلك بالضغط على أيقونة STOP في شاشة الأوامر



لتلافي ذلك، أعد تنفيذ أمر التحويل.

```
```{r data generation, echo = FALSE, results = "hide"}  
a <- sample(1:5, 1)  
b <- sample(a+1:9, 1)  
x1 <- a+(b-a)/2  
digits <- sample(3:5, 1)  
  
func <- function(x) {  
  result <- x^2*cos(x)  
  return(result)  
}  
## soln  
sol <- (b-a) * (func(a)+4*func(x1)+func(b))/6  
...```

```

**Question****=====**

```
<style>  
h1 {  
  direction: rtl;  
}  
p {  
  direction: rtl;  
}  
</style>
```

عند استخدام طريقة سمبسون 3/1 لحساب قيمة التكامل

$$\$ \$ \int_a^b x^2 \cos(x) dx \$ \$$$

**Answerlist**

```
-----  
* `r fmt(sol,digits)`  
* `r fmt((b+a) * (func(a)+4*func(x1)+func(b))/6,digits)`  
* `r fmt(3*(b-a) * (func(a)+4*func(x1)+func(b))/8,digits)`  
* `r fmt((b-a) * (func(a)+4*func(x1)+func(b))/3,digits)`
```

**Solution**

```
=====
```

```
$$  
`r fmt(sol,digits)`  
``
```

**Meta-information**

```
=====
```

```
exname: Simp3_Func_x_Cosx  
extype: schoice  
exsolution: 1000  
exshuffle: 4
```

. عند استخدام طريقة سمبسون 1/3 لحساب قيمة التكامل

$$\int_1^7 x^2 \cos(x) dx$$

فإن القيمة التقريبية للتكامل مقارباً إلى 4 أرقام عشرية تساوي

- (a) -5.8022
- (b) -8.7034
- (c) -9.7913
- (d) -4.3517

**Solution**

-4.3517

. عند استخدام طريقة سمبسون 1/3 لحساب قيمة التكامل

$$\int_4^6 x^2 \cos(x) dx$$

فإن القيمة التقريبية للتكامل مقارباً إلى 3 أرقام عشرية تساوي

- (a) 17.491
- (b) 39.356
- (c) 34.983
- (d) 87.457

**Solution**

17.491

- ستتعرف في هذا المثال على كيفية تكوين جداول يتم تغيير قيم البيانات فيها بشكل عشوائي.

```
## [r data generation, echo = FALSE, results = "hide"]
digits <- sample(3:6, 1)
a <- sample(1:5, 1)
h <- round(sample(1:10, 1)/10,2)

x0 <- a
x1 <- a+h
xu <- a+2*h
x3 <- a+3*h
x4 <- a+4*h
x5 <- a+5*h

fx<- c(sample(3:6, 1),sample(7:15, 1),sample(20:35, 1),sample(40:55, 1),sample(60:85, 1))

sol <- (fx[4]-fx[3])/(x3-xu)
```

#### Question

=====

```
<style>
h1 {
  direction: rtl;
}
p {
  direction: rtl;
}
</style>
```

اعتبر البيانات المعطاة في الجدول التالي

تم تكوين الجدول باستخدام لغة HTML

```
<div align="center">
  | $x0| $x1| $x2| $x3| $x4| $x5|
  |-----|-----|-----|-----|-----|
  | fx[1]| fx[2]| fx[3]| fx[4]| fx[5]|
</div>
```

باستخدام طريقة القرفون \*\*الألمانية\*\* الممكنة ؟ `$`r xu`` مامن القيمة التقديرية لـ

```
Answerlist
=====
* `r fmt(sol,digits)`
* `r fmt(sol+2,digits)`
* `r fmt(2*sol+1,digits)`
* `r fmt(3*sol+1,digits)`

Solution
=====
$$
`r fmt(sol,digits)`
$$
| Meta-information
=====
exname: Table
extype: schoice
exsolution: 1000
exshuffle: 4
```

- عند تحويل الإختبار بإستخدام الدالة exams2blackboard و رفعه لمنصة Blackboard سنحصل على

Question [اعتبر البيانات المعلقة في الجدول التالي]

$x$	2	2.6	3.2	3.8	4.4
$f(x)$	5	14	21	41	82

ما هي القيمة التقريرية لـ  $f'(3.2)$  بإستخدام طريقة الفروق الامامية الممكنة ؟

Answer

a. 35.333333

b. 101

c. 67.666667

d. 33.333333

Question [اعتبر البيانات المعلقة في الجدول التالي]

$x$	5	5.8	6.6	7.4	8.2
$f(x)$	5	11	33	50	76

ما هي القيمة التقريرية لـ  $f'(6.6)$  بإستخدام طريقة الفروق الامامية الممكنة ؟

Answer

a. 23.25

b. 21.25

c. 64.75

d. 43.5

- سنتعرف في هذا المثال على كيفية رسم المنحنيات تلقائياً بناء على مجموعة من المتغيرات العشوائية.

```
```{r data generation, echo = FALSE, results = "hide"}
p <- c(sample(1:3, 1), sample(1:5, 1))
q <- c(sample(4:5, 1), sample(1:5, 1))
sol <- sqrt(sum((p - q)^2))
```

Question

```
=====
<style>
h1 {
  direction: rtl;
}
p {
  direction: rtl;
}
</style>
```

في الرسم أدناه، ما هي المسافة بين النقطتين

**لرسم الدالة بشكل آلي**

```
```{r distplot, echo = FALSE, results = "hide", fig.path = "", fig.cap = ""}
par(mar = c(4, 4, 1, 1))
plot(0, type = "n", xlim = c(0, 6), ylim = c(0, 6), xlab = "x", ylab = "y")
grid(col = "slategray")
points(rbind(p, q), pch = 19)
text(rbind(p, q), c("p", "q"), pos = c(2, 4))
lines(rbind(p, q))
lines(c(p[1], p[1], q[1]), c(p[2], q[2], q[2]), lty = 2)
```

```

Solution
=====
$d = \sqrt{(p_1 - q_1)^2 + (p_2 - q_2)^2} =
\sqrt{(`r p[1]` - `r q[1])^2 + (`r p[2]` - `r q[2])^2}
= `r round(sol, digits = 3) $.

Meta-information
=====
extype: num
exsolution: `r round(sol, digits = 3)
exname: Euclidean distance
extol: 0.01

```

- عند تحويل الإختبار بإستخدام الدالة exams2blackboard و رفعه لمنصة الـ Blackboard سنحصل على

Question ماهي المسافة بين النقطتين  $p$  و  $q$  في الرسم أدناه؟

Answer

Answer 2.828

Answer 0.01

range +/-

Correct  $d = \sqrt{(p_1 - q_1)^2 + (p_2 - q_2)^2} = \sqrt{(3 - 5)^2 + (4 - 2)^2} = 2.828$

Feedback

Incorrect  $d = \sqrt{(p_1 - q_1)^2 + (p_2 - q_2)^2} = \sqrt{(3 - 5)^2 + (4 - 2)^2} = 2.828$

Feedback

- و يمكن أيضاً توليد أكثر من نسخة من السؤال لنحصل على سؤال آخر.

Question ماهي المسافة بين النقطتين p و q في الرسم أدناه؟

Answer

Answer 1.414

Answer 0.01

range +/-

Correct  $d = \sqrt{(p_1 - q_1)^2 + (p_2 - q_2)^2} = \sqrt{(3 - 4)^2 + (4 - 3)^2} = 1.414$

Feedback

Incorrect  $d = \sqrt{(p_1 - q_1)^2 + (p_2 - q_2)^2} = \sqrt{(3 - 4)^2 + (4 - 3)^2} = 1.414$

Feedback

- قراءة دليل الحزمة، والمتوفر من خلال الرابط

<https://cran.r-project.org/web/packages/exams/vignettes/exams.pdf>

- الإطلاع على الدروس Tutorials المتوفرة بالموقع، من خلال الرابط

<http://www.r-exams.org/tutorials/>

- الإطلاع على الأمثلة التوضيح المتوفرة بالموقع، من خلال الرابط

<http://www.r-exams.org/templates/>

- زيارة صفحة المصادر Resources المتوفرة بموقع الحزمة

<http://www.r-exams.org/resources/>

- التواصل مع المطورين من خلال منتدى الدعم التالي المخصص للحزمة

[https://r-forge.r-project.org/forum/forum.php?forum\\_id=4377](https://r-forge.r-project.org/forum/forum.php?forum_id=4377)

- يمكن الحصول على نسخة من العرض والأمثلة الموجودة في هذه اللقاء من

[https://github.com/falmalki/Rexams\\_Tutorial/](https://github.com/falmalki/Rexams_Tutorial/)

وَلَعْ جِزِيلِي

