

جامعة النجاح الوطنية

كلية الدراسات العليا

المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء من وجهة نظر معلمي العلوم
ومدى توفرها لدى طلبة الصف العاشر في محافظة نابلس

إعداد

سرى عبد القادر عيسى مخلوف

إشراف

د. محمود رمضان

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في أساليب تدريس العلوم
بكلية الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية، نابلس _ فلسطين

2019

المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء من وجهة نظر معلمي العلوم ومدى

توفرها لدى طلبة الصف العاشر في محافظة نابلس

إعداد

سرى عبد القادر عيسى مخلوف

نُوقِشت هذه الأطروحة بتاريخ 29 / 8 / 2019 وأُجيزت.

أعضاء لجنة المناقشة

- د. محمود رمضان / مشرفاً ورئيساً

- د. رجاء سويدان / ممتحناً خارجياً

- د. عبد الكريم أيوب / ممتحناً داخلياً

التوقيع

.....

.....

.....

الإهداء

إلى منارة العلم والإمام المصطفى، إلى الأمي الذي علم المتعلمين إلى سيد الخلق.. رسولنا الكريم
سيدنا "محمد صلى الله عليه وسلم".

إلى من كلله الله بالهيبة والوقار .. إلى من علمني العطاء بدون انتظار .. إلى من أحمل أسمه بكل
افتخار..

"والدي العزيز"

إلى أساس العطاء.. وشاطئ الإحساس.. ونبع الحنان.. إلى من كان دعاؤها سر نجاحي..

"أمي الحنونة"

إلى روح جدي وجدتي الباقيين في قلبي

إلى من بوجودهم أكتسب قوة ومحبة لا حدود لها.. إلى شموع البيت المنيرة

"إخوتي وأخواتي"

إلى من لونوا حياتي بأجمل الألوان.. وأطربوا روحي بأعذب الألحان.. وكانوا الشمس التي تبدد
ظلمة وحشتي.. والبلسم الذي يداوي جراحي..

"صديقاتي الغاليات"

إلى من استقيت منهم الحروف. وتعلمت منهم كيف أنطق الكلمات وأصوغ العبارات.. وأحتكم إلى
القواعد

"أساتذتي الكرام"

إلى كل من قدم لي يد العون والمساندة وشجعني لإتمام هذه الدراسة

إلى كل هؤلاء أهدي هذا العمل المتواضع

الشكر والتقدير

اللهم لك الحمد حمدا كثيرا طيبا مباركا فيه، ملء السماوات وملء الأرض، أهل الثناء والمجد، أحق ما قال العبد، وكلنا لك عبد، أشكرك ربّي على نعمك التي لا تعد، أحمّدك ربّي وأشكرك على أن يسرت لي إتمام هذا البحث على الوجه الذي أرجو أن ترضى به عني.

ثم أتوجه بالشكر إلى من رعاني طالبا في برنامج الماجستير، ومعدا هذا البحث أستاذي ومشرفي الفاضل الأستاذ الدكتور: محمود عبد الجليل رمضان، الذي له الفضل - بعد الله تعالى - على البحث والباحث مذ كان الموضوع عنوانا وفكرة إلى أن صار رسالة وبحثا. فله مني الشكر كله والتقدير والعرفان.

وأقدم بشكري الجزيل لمحكمي أدوات الدراسة وأساتذتي الموقرين في لجنة المناقشة د. عبد الكريم أيوب، د. رجاء سويدان، لتفضلهم علي بقبول مناقشة هذه الرسالة، فهم أهل لسد خللها، وتهذيب نتوءاتها، والإبانة عن مواطن القصور فيها، سائلا الله الكريم أن يثيبهم عني خيرا، كما أشكر المربي الفاضل الدكتور محمود الشمالي على الدعم المتواصل ورفع المعنويات.

وأخيراً أقدم باقة شكر وامتنان لكل من ساهم في إنجاح هذا البحث، وإلى الذين دعموني بكل المحبة والدعاء سائلا الله لهم جميعا السداد والخير ودوام التوفيق للجميع.

الإقرار

أنا الموقعة أدناه، مقدمة الرسالة التي تحمل العنوان:

"المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء من وجهة نظر معلمي العلوم
ومدى توفرها لدى طلبة الصف العاشر في محافظة نابلس"

أقر بأن ما اشتملت عليه هذه الرسالة إنما هو إنتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت الإشارة إليه
حيثما ورد، وأن هذه الرسالة كاملة، أو أي جزء منها لم يقدم من قبل لنيل أي درجة أو لقب علمي
أو بحثي لدي أي مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى.

Declaration

The work provided in this thesis, unless otherwise referenced, is the
researcher's own work, and has not been submitted elsewhere for any other
degree or qualification.

Student's name:

اسم الطالبة: ميري عبد القادر عيسى مخلوف

Signature:

التوقيع: مسكح مخلوف

Date:

التاريخ: ٢٠١٩ / ٨ / ٢٩

فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
ج	الإهداء
د	الشكر والتقدير
هـ	الإقرار
و	فهرس المحتويات
ح	فهرس الجداول
ي	فهرس الملاحق
ك	الملخص
1	الفصل الأول
2	المقدمة
4	مشكلة الدراسة
4	أسئلة الدراسة
5	فرضيات الدراسة
6	أهداف الدراسة
6	أهمية الدراسة
7	حدود الدراسة
8	مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية
9	الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة
10	المهارات الرياضية
10	أهمية تعلم المهارات الرياضية
11	أسباب ضعف الطلبة في اكتساب المهارات الرياضية
12	استراتيجيات تدريس المهارات الرياضية
12	خطوات تدريس المهارات الرياضية
13	المدخل التكاملي
13	أسس بناء المنهج التكاملي
15	مفهوم المنهج التكاملي
15	أهمية التكامل
16	أبعاد التكامل

17	تكامل العلوم والرياضيات
17	أسباب التكامل بين العلوم والرياضيات
17	أوجه التكامل بين العلوم والرياضيات
19	التكامل بين الفيزياء والرياضيات
20	الدراسات السابقة
20	المحور الأول: الدراسات السابقة التي تناولت الرياضيات والمهارات الرياضية
24	المحور الثاني: الدراسات السابقة التي تناولت التكامل بين العلوم (الفيزياء بشكل خاص) والرياضيات
28	تعقيب على الدراسات السابقة
30	الفصل الثالث: الطريقة والاجراءات
31	منهج الدراسة
31	مجتمع الدراسة
32	عينة الدراسة
33	تحليل المحتوى
35	أدوات الدراسة
40	متغيرات الدراسة
41	إجراءات الدراسة
43	المعالجات الإحصائية
44	الفصل الرابع: نتائج الدراسة
45	المقدمة
45	النتائج المتعلقة بالسؤال الرئيس الأول
56	النتائج المتعلقة بالسؤال الرئيس الثاني
61	الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات
62	مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الرئيس الأول
66	مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الرئيس الثاني
69	التوصيات والمقترحات
70	قائمة المصادر والمراجع
77	الملاحق
B	Abstract

فهرس الجداول

الصفحة	العنوان	رقم الجدول
31	توزيع مجتمع الطلاب تبعا للمتغيرات المستقلة	1
32	توزيع مجتمع المعلمين تبعا لمتغير الجنس	2
32	توزيع عينة الطلاب تبعا لمتغيراتها المستقلة	3
33	توزيع عينة المعلمين تبعا لمتغيراتها المستقلة	4
34	قائمة المهارات الرياضية المستخدمة في عملية التحليل	5
35	معامل الثبات لكل مجال من مجالات المهارات الرياضية	6
37	توزيع فقرات الاختبار وفق مجالات المهارات الرياضية	7
39	قيم معاملات الصعوبة والتمييز للاختبار	8
45	معايير الحكم على متوسط استجابات العينة نحو مجالات الاستبانة	9
46	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونتائج اختبار "t" لعينة واحدة لكل مجال من مجالات الدراسة من وجهة نظر المعلمين	10
47	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومستوى اللزوم لمجال مهارات الحساب والعبارات الرياضية في تعلم الفيزياء من وجهة نظر المعلمين	11
48	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومستوى اللزوم لمجال مهارات حل المعادلات والاقترانات في تعلم الفيزياء من وجهة نظر المعلمين	12
49	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومستوى اللزوم لمجال مهارات الهندسة والقياس في تعلم الفيزياء من وجهة نظر المعلمين	13
50	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومستوى اللزوم لمجال مهارات المتعلقة بالمتجهات في تعلم الفيزياء من وجهة نظر المعلمين	14
51	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومستوى اللزوم لمجال مهارات الإحصاء في تعلم الفيزياء من وجهة نظر المعلمين	15
52	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات المعلمين على أداة الدراسة وفق متغير سنوات خدمة المعلم	16
52	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) حسب متغير خبرة المعلم	17

53	نتائج اختبار ت للعينات المستقلة (Independent Sample t-test) للمقارنة بين وسطين حسابيين لعينتين مستقلتين تبعا لمتغير الجنس	18
54	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات المعلمين على أداة الدراسة وفق متغير تخصص المعلم	19
54	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) حسب متغير تخصص المعلم	20
55	نتائج اختبار ت للعينات المستقلة (Independent Sample t-test) للمقارنة بين وسطين حسابيين لعينتين مستقلتين تبعا لمتغير الجنس	21
56	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية لمدى توافر المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء لدى طلاب الصف العاشر	22
57	نتائج اختبار ت للعينات المستقلة (Independent Sample t-test) للمقارنة بين وسطين حسابيين لعينتين مستقلتين تبعا لمتغير الجنس	23
58	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات الطلاب على اختبار المهارات الرياضية وفق المعدل الأكاديمي	24
58	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) حسب متغير المعدل التراكمي	25
59	نتائج اختبار (LSD) لدلالة الفروق في إجابات أفراد عينة الدراسة تبعا لمتغير المعدل	26
60	نتائج اختبار ت للعينات المستقلة (Independent Sample t-test) للمقارنة بين وسطين حسابيين لعينتين مستقلتين تبعا لمتغير مكان المدرسة	27

فهرس الملاحق

الصفحة	العنوان	رقم الملحق
77	أسماء المحكمين	1
78	الاستبانة في صورتها الأولى	2
82	الاستبانة بصورتها النهائية	3
85	اختبار الطلبة	4
91	كتاب تسهيل مهمة بحثية	5
92	مراسلة مديرية التربية والتعليم مع مدراء المدارس الحكومية	6

المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء من وجهة نظر معلمي العلوم ومدى توفرها لدى طلبة

الصف العاشر في محافظة نابلس

إعداد

سرى عبد القادر عيسى مخلوف

إشراف

د. محمود رمضان

الملخص

هدفت هذه الدراسة الى التعرف على مستوى المهارات الرياضية اللازمة لتعلم فيزياء الصف العاشر من وجهة نظر معلمي العلوم ومدى توفرها لدى الطلبة، كما هدفت إلى معرفة أثر المتغيرات الديمغرافية للمعلم (تخصصه، مؤهله العلمي، جنسه، سنوات خدمته) على قدرته في حصر هذه المهارات، ومعرفة أثر المتغيرات الديمغرافية للطلاب (جنسه، معدله الأكاديمي، مكان مدرسته) على مدى توفر هذه المهارات لديه. تم اتباع المنهج الوصفي في هذه الدراسة. تم اختيار عينة عنقودية من الطلبة، حيث بلغ حجم العينة 398 طالبا وطالبة من مدارس نابلس ومدارس جنوب نابلس موزعين على 26 مدرسة. أما عينة المعلمين فكانت عينة طبقية عشوائية قوامها (126) معلماً ومعلمة.

ولجمع البيانات تم استخدام أداتين وهما: استبانة لتحديد المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء من وجهة نظر المعلمين، حيث تم بنائها بعد تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف العاشر، واختبار لقياس مدى توفر المهارات الرياضية اللازمة لتعلم فيزياء الصف العاشر لدى الطلبة. وتم التأكد من صدقهما وثباتهما بالطرق المناسبة. وقد أشارت نتائج الدراسة الى: أهمية المهارات الرياضية في تعلم فيزياء الصف العاشر، ومن أهم مجالات المهارات: المهارات المتعلقة بالحساب والعلاقات العددية، مهارات حل المعادلات والاقترانات، مهارات الهندسة والقياس، المهارات المتعلقة بالمتجهات، ومهارات الإحصاء. كما بينت أن المتوسطات الحسابية لمجالات المهارات الرياضية تراوحت ما بين (2.22-2.60).

كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذو دلالة احصائية بين متوسط اجابات المعلمين على أداة الدراسة يعزى لسنوات خدمة المعلم، وتخصصه، ومؤهله العلمي. كما بينت وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط اجابات المعلمين على أداة الدراسة يعزى لمتغير جنس المعلم ولصالح الإناث. أما بالنسبة للطلاب فأشارت النتائج إلى تدني نسبة توفر المهارات الرياضية اللازمة لتعلم فيزياء الصف العاشر لدى الطلاب. وبينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات المهارات الرياضية تعزى لمتغير الجنس لصالح الإناث ولمتغير معدل الطالب الأكاديمي لصالح المعدلات الأعلى.

كما بينت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات المهارات الرياضية تعزى لمتغير مكان المدرسة. وبناءً على النتائج أوصت الباحثة بضرورة الاهتمام بتنمية المهارات الرياضية لدى الطلاب، ضرورة التنسيق بين مخططي مناهج الفيزياء ومسؤولي تعليم الرياضيات لنفس المرحلة الدراسية، عرض المهارات الرياضية اللازمة لحل المسائل الفيزيائية بشكل منفصل في كتاب الفيزياء أو في دليل المعلم لأخذها بعين الاعتبار عند التدريس والتركيز عليها.

الفصل الأول

خلفية الدراسة

✓ مقدمة الدراسة

✓ مشكلة الدراسة

✓ أسئلة الدراسة

✓ فرضيات الدراسة

✓ أهداف الدراسة

✓ أهمية الدراسة

✓ حدود الدراسة

✓ مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية

الفصل الأول

خلفية الدراسة

المقدمة:

مادة الرياضيات التي يطلق عليها البعض لقب «سيدة العلوم» تعد من العلوم المهمة التي لا يمكن أن يستغني عنها أي فرد، مهما بلغ عمره وكانت ثقافته، لأنها تشغل حيزاً مهماً في الحياة، بغض النظر عن درجة رقيها. والرياضيات ركن أساسي من ثقافة الإنسان وتفكيره، وعليه يعتمد في إنجاز الشؤون ومختلف العلوم والأعمال في حياة الفرد اليومية، فقد ساهمت الرياضيات بنجاح تام في مختلف مجالات حياة الإنسان وثقافته ومخترعاته. ولكونها لغة عالمية معروفة بتعبيرها ورموزها الموحدة عند الجميع تقريباً، فلقد أثبتت العلوم الرياضية قدرتها في حل المشكلات الصناعية والزراعية والتربوية والاقتصادية في عالمنا المعاصر.

ومن منطلق "أن المعرفة المجردة ليست كافية إلا إذا عبرنا عنها بالأرقام" كما قال كلفن - العالم الفيزيائي الشهير - تبرز حاجة الفيزياء إلى الحساب والرياضيات ذلك من أجل فهم العلاقات بين مختلف المتغيرات والقدرة على التحكم في هذه العلاقات (سويلم، 2000).

وينظر رديش (Redish, 2005) إلى أن استخدام الرياضيات في العلوم وبشكل خاص في الفيزياء ليس فقط عبارة عن استخدام الرياضيات. بل تتعدى إلى تمثيل المعنى حول الأنظمة الفيزيائية أكثر من التعبير عن العلاقات المجردة. وأن لها (أي الرياضيات) معنى رمزي مميز - الأسلوب الذي نحول فيه المعنى إلى رموز - عن الرياضيات الخالصة. وهذا يعني أن "لغة" الرياضيات التي نستخدمها في الفيزياء ليست كالتى يتعلمها أحدهم من معلمي الرياضيات. حيث أن هناك العديد من الاختلافات الملحوظة.

كما أن تطوير المهارة في الفيزياء يستلزم تعلم استخدام الرياضيات بفعالية وكفاءة، ولعل ذلك يشمل تعاون مجموعة من المفاهيم والمهارات من ضمنها العمليات الرياضية، والحوسبة، ومزج المعلومات الإضافية باستخدام الرياضيات، وقراءة المضامين الفيزيائية من الرياضيات والعكس

بالعكس (Bing & Redish, 2008). ويعلل كل من تومينارو وريدش (2004، Tuminaro & Redish) الأداء الضعيف للطلبة في حل المسائل الرياضية في الفيزياء إلى: افتقار الطلبة للمهارات الرياضية المطلوبة لحل المسائل في الفيزياء، أو عدم معرفة الطلبة بكيفية تطبيق المهارات الرياضية التي يمتلكونها على أوضاع المسائل الخاصة في الفيزياء. كما أشارت العديد من الدراسات والبحوث التي أجريت في مجال الارتباط بين تدريس العلوم والرياضيات إلى أهمية التنسيق بين تدريس الرياضيات والعلوم. حيث أكدت الدراسات إلى ضرورة التنسيق بين تدريس الرياضيات والفيزياء عند التخطيط للمناهج (جاسم، 1999).

كذلك أوصت إلى ضرورة إعادة النظر في تخطيط وتطوير مناهج الرياضيات بالمرحلة الثانوية بما يخدم دراسة العلوم في المرحلة الثانوية العامة والكليات العلمية (هلال، 2005).

فكرة التكامل بين العلوم والرياضيات هي فكرة قديمة - حديثة؛ فالمتأمل في العلاقة بين العلوم والرياضيات سيجد أن لها تاريخاً طويلاً يعود إلى قرون؛ فالعلاقة بين العلوم المختلفة والرياضيات علاقة غير قابلة للشك؛ كما تمتلك العلوم والرياضيات العديد من الصفات والخصائص المشتركة كالإيمان بأهمية الفهم، والتفاعل بين الخيال والمنطق، والمثالية في الأمانة والانفتاح، وأهمية النقد كجزء من المعرفة العالمية (Hurley, 2010).

إن ما يشهده القرن الحالي من مداخل نحو الاعتماد المتبادل والترابط بين العديد من أنظمة التعليم، وسرعة الخطو في إيقاع الحياة وتعقدها والانتساع غير المحدد في المعلومات والمعارف وتداخل العلوم والحاجة إلى ربط النظرية بالتطبيق، وحاجة البشر للاستفادة من المتغيرات العلمية والتكنولوجية لتطوير النظم التعليمية والاجتماعية والاقتصادية ليدعونا إلى أهمية إحداث التكامل والترابط بين العلوم المختلفة والرياضيات بغية تحقيق التكامل في التدريس، وربط الدراسة النظرية بالتطبيقات العملية، وإثراء الخبرات العلمية والعملية للمتعلمين، وهذا يتطلب أن نعلم طلابنا كيف يكاملون بين المعارف والمعلومات بدلاً من الاعتماد على التدريس المنفصل للمعارف والمعلومات (الصباغ، 2015).

ومع تزايد الآراء والأفكار المطروحة لتحسين المناهج وتطويرها بشكل يساعد طلاب اليوم على مواكبة التطورات الحالية والمستقبلية، واكسابهم المعارف والمهارات والخبرات والقيم والاتجاهات التي تؤهلهم للتكيف مع البيئة التي يعيشون فيها والتعايش معها والوعي بها والمشاركة في عمليات التنمية الاقتصادية والاجتماعية والسياسية (أحمد، 2010).

واستقصت دراسة أوجينلاي (Ogunleye, 2009) لآراء معلمي وطلبة الفيزياء حول: أسباب عدم مقدرة الطلبة على حل المسائل، والمقاييس التصحيحية المطلوبة لتجاوز هذه الصعوبات. وأسفرت إلى أن شح استيعاب الطلبة للمسائل ومهاراتهم الرياضية الضعيفة تشكل العوائق الرئيسة في دائرة الصعوبات التي يواجهها الطلبة في حل المشكلات الفيزيائية. زيادة على ذلك، حددت الدراسة حلين رئيسين يمكن أن يساعدا بشكل محتمل الطلبة في حل المشكلات الفيزيائية وهما: توفير مساعدة بيئية كافية وتوظيف معلمي الفيزياء المؤهلين فقط.

مشكلة الدراسة:

تتبع فكرة هذه الدراسة من علاقة الفيزياء بالرياضيات الوطيدة، حيث تهدف هذه الدراسة الى معرفة المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء ومعرفة مدى توفرها لدى الطلبة، ويمكن إجمال الشعور بمشكلة الدراسة من خلال: مواجهة الباحثة لمشاكل رياضية أثناء دراسة تخصص الفيزياء، كما انبثقت فكرة الدراسة من نتائج الدراسات السابقة، حيث أظهرت نتائج عدد من الدراسات السابقة مثل دراسة (الحربي، 2015) وجود صعوبات لدى طلاب المرحلة الثانوية في حل المسائل الفيزيائية، كما أظهرت نتائج دراسة أوجينلاي (Ogunleye, 2009) أن ضعف مهارات الطلاب الرياضية أحد أهم أسباب ضعف الطلاب في حل المسائل الفيزيائية.

وعليه فيمكن تحديد مشكلة الدراسة من خلال الاجابة على الأسئلة الرئيسة والفرعية الآتية:

1. ما مستوى المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء للصف العاشر من وجهة نظر معلمي

العلوم؟

ويتفرع منه السؤال الفرعي الآتي:

- هل يختلف المعلمون في تحديد المهارات الرياضية اللازمة لدراسة فيزياء الصف العاشر

باختلاف سنوات الخدمة، التخصص، الجنس، المؤهل العلمي؟

1. ما مدى توافر المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء لدى طلاب الصف العاشر؟

ويتفرع منه السؤال الفرعي الآتي:

- هل يوجد فرق في المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء لدى طلبة الصف العاشر يعزى لمتغير الجنس، معدل الطالب الأكاديمي، مكان المدرسة؟

فرضيات الدراسة:

في ضوء أسئلة البحث، يمكن صياغة الفروض التالية:

1. لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط اجابات المعلمين على أداة الدراسة يعزى لمتغير سنوات خدمة المعلم.

2. لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط اجابات المعلمين على أداة الدراسة يعزى لمتغير جنس المعلم.

3. لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط اجابات المعلمين على أداة الدراسة يعزى لمتغير تخصص المعلم.

4. لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط اجابات المعلمين على أداة الدراسة يعزى لمتغير المؤهل العلمي للمعلم.

5. لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط المهارات الرياضية اللازمة لتعلم فيزياء الصف العاشر لدى الطلبة يعزى لمتغير جنس الطالب.

6. لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط المهارات الرياضية اللازمة لتعلم فيزياء الصف العاشر لدى الطلبة يعزى لمتغير معدل الطالب الأكاديمي.

7. لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط المهارات الرياضية اللازمة لتعلم فيزياء الصف العاشر لدى الطلبة يعزى لمتغير مكان المدرسة التي يدرس بها الطالب.

أهداف الدراسة:

هدفت هذه الدراسة الى معرفة:

1. مستوى المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء في الصف العاشر من وجهة نظر معلمي العلوم.
2. مدى توفر المهارات الرياضية اللازمة لتعلم فيزياء الصف العاشر لدى طلبة الصف العاشر.
3. أثر المتغيرات الديمغرافية للمعلم (تخصصه، مؤهله العلمي، جنسه، سنوات خدمته) على قدرته في حصر هذه المهارات.
4. أثر المتغيرات الديمغرافية للطالب (جنسه، معدله الأكاديمي، مكان مدرسته) على مدى توافر هذه المهارات لديه.

أهمية الدراسة:

تظهر أهمية الدراسة من خلال النتائج التي يمكن الوصول إليها والتي قد تفيد أطراف العملية التربوية، حيث لها أهميتان أحدهما نظرية والأخرى تطبيقية كما يلي:

الأهمية النظرية: وتتضح في إعداد إطار نظري خاص لهذه الدراسة من خلال الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة ذات الصلة المباشرة بالدراسة. بالإضافة الي اجابتها عن أسئلة الدراسة، تقدم اطاراً نظرياً بمثابة دليل للمعلمين، وواضعي المنهاج، والقائمين على العملية التربوية. كما تتبع أهميتها من الأدوات التي أعدت لهذه الدراسة، بحيث يمكن للباحث الاخرين الاستفادة من هذه الادوات

في دراسات وابحاث جديده ذات علاقة بالدراسة الحالية. إضافة الى أهمية تحليل كتاب فيزياء الصف العاشر لمعرفة المهارات الرياضية اللازمة لتعلمه.

الأهمية التطبيقية: حصر المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء في الصف العاشر قد يعود بالفائدة على:

- المعلمين: توفر الوقت والجهد على المعلم، اذ تعفيه من مهمة البحث عن هذه المهارات.
- الطلاب: يمكن أن يلفت نظرهم الى نقاط الضعف لديهم في هذه المهارات وتساعدهم في تقويتها.
- منسقي المناهج: توجههم (الدراسة) إلى هذه المهارات وإلى التركيز عليها ووضعها في المكان والوقت المناسبين.
- تحقيق تكامل تدريسي بين العلوم والرياضيات كما يحث معلمي الرياضيات والعلوم الى التنسيق فيما بينهم.

حدود الدارسة:

يقتصر هذا البحث على ما يلي:

الحدود الموضوعية: كتب الفيزياء المقررة للصف العاشر لعام 2018-2019.

الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثاني لعام 2018/2019.

الحدود البشرية: طلبة ومعلمي علوم الصف العاشر في محافظة نابلس.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية:

المهارات الرياضية (اصطلاحاً): هي قدرة الطالب على استخدام الأساليب الصحيحة في العمليات الرياضية كالاستنتاج والقياس وحل المشكلات والمسائل الرياضية بسهولة ويسر وفي أقل وقت ممكن عن الآخرين (اللقاني والجمل، 1996).

المهارات الرياضية (إجرائياً) هي: القدرة على القيام بالعمليات الحسابية، حل المعادلات والاقترانات، رسم الأشكال الهندسية، التعامل مع الاتجاهات، والقيام بالعمليات الإحصائية على مستوى عال من الإتقان عن طريق الفهم وبأقل جهد ووقت ممكنين.

الكتب الدراسية للفيزياء: يقصد بها محتوى كتب الفيزياء للصف العاشر المعتمدة للعام الدراسي 2018-2019.

المسائل الفيزيائية: جميع الأمثلة والتدريبات التي يواجهها الطلاب أثناء دراسة مادة الفيزياء وتحتاج في حلها للعديد من القوانين والعلاقات الرياضية بالإضافة إلى المفاهيم الفيزيائية.

طلبة الصف العاشر: جميع المتعلمين الذين أنهموا الصف التاسع وتتراوح أعمارهم بين 15-16 ويدرسون في المدارس الحكومية في محافظة نابلس.

معدل الطالب الأكاديمي: معدل الطالب الكلي لجميع المواد في الفصل الأول للعام الدراسي 2018-2019.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

✓ المهارات الرياضية.

✓ المدخل التكاملي.

✓ تكامل العلوم والرياضيات.

✓ التكامل بين الفيزياء والرياضيات.

✓ الدراسات السابقة.

الإطار النظري:

يتناول الإطار النظري المباحث التالية: المهارات الرياضية، المنهج التكاملي، التكامل بين العلوم والرياضيات بشكل عام والرياضيات والفيزياء بشكل خاص.

المهارات الرياضية:

تعد المهارات من الأمور المهمة التي يجب أن يتقنها الطلاب لأن عدم امتلاك هذه المهارات يعد عائقاً أمام تعلم الكثير من الأشياء في الرياضيات والعلوم بشكل عام والفيزياء بشكل خاص، كما تعتبر كلاً من السرعة والدقة والإتقان أهم خصائص المهارة، حيث لا تتحقق المهارة إلا بوجود الثلاث عناصر معاً، فليس كافياً أن يعرف الطالب حل المعادلات الرياضية، ولكن يجب أن يكون لديه مهارة حل المعادلات الرياضية أي حلها بدقة وسرعة وفهم (الحربي، 2015).

تعرف المهارات الرياضية في التوجهات العالمية (TIMSS): بأنها عمليات عقلية محددة يتم استخدامها في معالجة المعلومات والبيانات لتحقيق أهداف تربوية مختلفة تتراوح بين الملاحظة والتفسير واستيعاب المفاهيم والتطبيق والمقارنة والتصنيف والترتيب والاستدلال الرياضي، وصولاً إلى حل مسائل رياضية غير روتينية (شكر، 2015).

أهمية تعلم المهارات الرياضية:

يعتقد الكثير أن تعلم المهارات الرياضية أصبح أمر غير ضروري في هذا العصر، الذي يكثر فيه استخدام وتوظيف الآلات الحاسبة المتقدمة والبرامج الحاسوبية، التي تقوم بأعقد العمليات الحسابية بسرعة فائقة ودقة متناهية (موسى، 2005).

وقد أورد شبير (2002) عدة أسباب لأهمية تعلم المهارات الرياضية منها:

- اكتساب المهارات الرياضية يساعد على فهم التعميمات والمفاهيم والأفكار القائمة عليها هذه المهارات، كما أنها توفر الوقت والفرصة لتعلم مفاهيم وتعميمات ومهارات جديدة.

- استخدام الآلة الحاسبة في كافة العمليات يؤدي إلى تعطيل التفكير.
- اكتساب المهارات يساعد في حل الكثير من الأعمال الحياتية والمنزلية وينمي قدرته في حل المشكلات.
- فهم التكنولوجيا والاستفادة منها في تطوير أمور الحياة.
- المهارات تساعد على عملية التفكير الخلاق المبدع في حل المسائل والبحث مما يؤدي إلى الكشف عن علاقات رياضية جديدة.

أسباب ضعف الطلبة في اكتساب المهارات الرياضية:

يعاني معظم الطلبة من تدني درجة تحصيلهم في مادة الرياضيات حيث يعتبر تحصيل الكثير من الطلاب في الرياضيات مشكلة معقدة بالنسبة لهم فهم يشعرون بأنها مادة صعبة بالنسبة لهم وأنهم مهما فعلوا فلن يتقنوها، كما يعاني البعض من صعوبات في حل المسائل الرياضية. وتبرز هذه المشكلة عند مواجهة الطلبة لبعض المسائل حيث يستجيبون لها بشيء من التوتر وعدم التركيز (غفور، 2011).

وقد أورد أبو أسعد (2009) عدة أسباب لضعف التلاميذ في اكتساب مهارات الرياضيات منها:

- عدم وجود الفرص الكافية للتدرب على هذه المهارات.
- ضعف فهم المبادئ والتعميمات التي تقوم عليها هذه المهارات.
- قلة الاهتمام بامتلاك هذه المهارات نتيجة التطور التكنولوجي وظهور الحاسبات.
- استخدام وسائل وأساليب واستراتيجيات مملة وغير فعالة في تدريس مثل هذه المهارات.
- عدم مقدرة الطلبة على التعامل مع الأفكار والرموز المجردة.

استراتيجيات تدريس المهارات الرياضية:

ينبغي تطوير وتحديث طرائق تدريس الرياضيات ومهاراتها؛ لأن طبيعة الرياضيات تتطلب استراتيجيات وأساليب عديدة ومتراصة لتساعد على فهم العلاقات المترابطة بين حقائقها ومفاهيمها وتعميماتها ومهاراتها لتحقيق أفضل الأهداف (رحمة، 2017).

تعددت الاستراتيجيات المستخدمة في تدريس المهارات الرياضية فكل نوع من المهارات استراتيجية تميزها عن غيرها بحسب طبيعتها ودرجة تعقيدها وقد ذكر كل من راشد وخشان (2009)، استراتيجيتين لتقديم المهارات:

استراتيجية الأجزاء وفيها يتم تقديم المهارة مجزأة إلى مكوناتها واحد تلو الآخر ويتم التدريب على كل جزء لوحده قبل تكاملها. فمثلاً لو أراد المعلم تعليم الطلبة مهارة رسم مثلث علم فيه قياس ضلعين والزاوية المحصورة بينهما، فإنه يقسم المهارة إلى جزئين، الجزء الأول تعليم الطلاب مهارة رسم قطعة مستقيمة. والجزء الثاني تعليم مهارة رسم الزاوية بقياس محدد. وعندما يتقن الطلاب هاتين المهارتين كلا على حدا، يدرّبهم على مهارة رسم المثلث.

استراتيجية الكل وفيها في هذه الاستراتيجية يتم تقديم المهارة كما هي وحدة واحدة دون تجزئتها، وعلى المعلم تركيز انتباه الطلبة إلى التسلسل المناسب لمكونات المهارة. ففي المثال السابق في مهارة رسم المثلث، يقوم المعلم بتدريب الطلاب على مهارة رسم قطعة مستقيمة ومهارة رسم الزوايا في الوقت نفسه.

ولكن، قد يتطلب استخدام الاستراتيجيتين السابقتين معاً عند تدريس بعض المهارات الرياضية.

خطوات تدريس المهارات الرياضية:

يتبع المعلم عند تدريسه للمهارات الرياضية مجموعة من التحركات وهي أفعال هادفة ومتتابعة، حيث يحرص المعلم عند تعليم المهارات للطلبة على التسلسل المنظم بخطوات مرتبة وقد ذكر عفانة وآخرين (2012) بعضاً منها:

1. تقديم المهارة: يقوم المعلم في هذه الخطوة بإعطاء مقدمة تمهيدية عن المهارة، وتوجيه انتباه الطلاب لها من خلال بيان أهميتها وتوضيح الهدف من تعلمها، وقد يقوم المعلم بالتهيئة من خلال مراجعة المهارات السابقة ذات العلاقة بالمهارة الجديدة.

2. تفسير المهارة: من خلال توضيح المهارة، وخطوات إجرائها ويكون ذلك من خلال الأمثلة المناسبة الكافية على المهارة، حيث يتم شرح وتوضيح المثال بصورة مفصلة، حتى يتم استخدام المهارة في مواقف أخرى مشابهة.

3. التبرير: يقوم المعلم في هذه الخطوة بتقديم الأدلة والبراهين على صحة المبادئ التي تعتمد عليها كل خطوة من خطوات المهارة بحيث تظهر الخطوات بشكل منظم ومتسلسل. فكل خطوة تكون نتيجة الخطوة التي تسبقها، وتكون في الوقت نفسه أساساً للخطوة التي تليها. ويمكن للمعلم في هذه الخطوة التأكيد على صحة المهارة بإجرائها بطريقة أخرى، أي أن يثبت أن هذه المهارة قائمة على تعميم أو مبدأ رياضي.

4. تنمية المهارة: تتم عملية التنمية عن طريق التدريب على المهارات؛ حيث تعد هذه الخطوة من أهم الخطوات، فالتدريب هو الوسيلة الرئيسة لاكتساب المهارة، وفي هذه الخطوة يكلف المعلم الطلاب بحل عدد من التدريبات والتمارين والمسائل على المهارة حتى يكتسب الطلاب المهارة بشكل جيد.

5. التقويم البعدي: أي قياس مدى تمكن الطلبة من المهارة عن طريق قدراتهم في تطبيقها على مواقف أخرى مشابهة.

المدخل التكاملي:

أسس بناء المنهج التكاملي:

المنتبع لنشأة المنحى التكاملي يدرك أن فكرة التكامل ليست بفكرة تربوية حديثة بل تعود إلى البدايات الأولى للقرن العشرين، حيث ينبثق المنهج التكاملي من عدة نظريات كما أشارت كل من الذبيان والمحيا (2017) تشمل نظرية المعرفة، ونظرية التعلم، والنظرية الأخلاقية.

أ. نظرية المعرفة: تقوم هذه النظرية على أساس أن المتعلم له الحرية في إشباع رغباته في معرفة كل ما يقع عليه نظره، وتكون الأسئلة والاستفسارات هي طريقة الإشباع، يمكن أن

ترتب وتنظم بالتدرج، حتى تصل إلى مرحلة التفكير العلمي السليم. ونتيجة هذه الاستفسارات تتكون عدة أشكال من المعرفة. حيث نجد أن المنحى التكاملي يقدم المواد الدراسية بأسلوب تطبيقي، حيث يتعلم الطلاب عدة معارف أثناء دراستهم لموضوع ما، أو عندما يتعرضون لمشكلة تحتاج إلى الاستعانة بعدة حقائق أو معارف، عندئذ سوف يلجؤون إلى المواد الدراسية المختلفة ليأخذوا منها تلك المعارف الحقائق.

ب. **نظرية التعلم:** يعتبر التعلم الحقيقي عملية كلية تشمل الإنسان بأكمله: عقلا وجسما ونفسا، ويؤدي إلى إكسابه خبرات معرفية، وجدانية، وسلوكية يستفيد منها في مواجهة مواقف الحياة ومشكلاتها. بمعنى آخر التعلم هو الخبرة المتكاملة؛ لما تحدثه من تغيير في الإنسان، وينظر إلى التعلم في المنحى التكاملي على أنه عملية تجديد شاملة للنفس، وعملية بناء معارف فما يعلمه الفرد يدمج ببنيته المعرفية وبذلك ترقى نفسه وتنمو شخصيته بطريقة متكاملة.

ت. **النظرية الأخلاقية:** يهدف الفرد إلى إشباع حاجاته ورغباته الشخصية المختلفة من أجل تنمية شخصيته من خلال تكيفه مع البيئة المحيطة، عن طريق:

- اكتساب الاتجاهات والقيم والميول والمهارات الاجتماعية المرغوب فيها من مجتمعه.
- التفاعل مع المجتمع نتيجة الحكم السليم على الأمور.
- حل المشكلات لتحسين الأحوال وتلبية الاحتياجات.
- النمو المتكامل وبناء الثقة في النفس .

وتعد هذه اهم النظريات التي يقوم عليها الأسلوب التكاملي في بناء المنهج ويستمد منها أهدافه ويراعيها عند تخطيطه وتنفيذه.

مفهوم المنهج التكاملي:

يواجه منهج المواد المنفصلة انتقادات كثيرة بسبب قلة الصلات الأفقية والرأسية بين المواضيع المختلفة، حيث ظهرت عدة تنظيمات للمحتوى أكثر مرونة مثل تنظيم المواد المرتبطة الذي يركز على إيجاد العلاقات بين المواد الدراسية المختلفة، وتنظيم المواد المندمجة وقد يكون بين أكثر من مادتين ولكن في مجال دراسي واحد مثل العلوم الاجتماعية، وأخيرا ظهر تنظيم المواد الواسعة الذي أسهم في إزالة كافة الحواجز بين جميع المواد الدراسية سواء في المجال نفسه أو مجال آخر (اللقاني، 2003).

يعرف التكامل بين المناهج الدراسية بأنه: طريقة لتنظيم المناهج الدراسية غالبا ما تستند إلى الاستقصاء، وتجمع بين جوانب الموضوعات المختلفة تحت موضوع مشترك (Murdoch, 2015).

كما يعرف أيضا بأنه دمج الأساليب الرياضية في العلوم ودمج طريقة البحث العلمي في الرياضيات حتى لا يصبح هناك فرق بين العلوم والرياضيات، وهو بطريقة أخرى مزج بين الرياضيات والعلوم الطبيعية إلى أن يصبح لا وجود للفروق بين الأجزاء المكونة لكل مجال والمجال الآخر (بخش، 2003).

أهمية التكامل:

انطلقت الدعوة إلى التكامل في المناهج من حاجات المتعلمين ودوافعهم النفسية أكثر من كونها مبنية على الأسس المعرفية، حيث إن المنهج المتكامل يشعر الطالب بجدوى ما يتعلمونه، وبارتباطه بحياتهم واحتياجاتهم، مما يدفعهم إلى البحث والاستقصاء، والتوصل إلى نتائج تدفعهم إلى العمل من جديد.

كما تبرز أهمية المناهج المتكاملة كما أوردتها باكون (Bacon, 2018) فيما يلي:

- إشراك الأطفال في الحياة، من خلال وضع المناهج الدراسية في العالم "الحقيقي"؛ عالم لا ينقسم إلى تخصصات أو مواضيع.

- يشجع المنهج المتكامل على إقامة روابط ذات معنى بين المواد المختلفة، حيث تشير البحوث إلى أن التعلم الأكثر فعالية يحدث عند إقامة روابط ذات معنى.
- تطوير القدرة على الوصول إلى المعلومات، وانتقادها، ومن ثم تطويرها، وبالتالي بناء المعرفة من معلومات نقية.
- المناهج المتكاملة ملائمة لطبيعة نمو الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة.
- تعمل المناهج المتكاملة على التخلص من عملية التكرار، مما يوفر وقتاً لكل من المعلم والمتعلم، ولا يثير الملل لديهم.
- تقدم المعلومة في المناهج المتكاملة بشكل وظيفي وليس مجرد، فما يتعلمه الطالب في الرياضيات يمكن أن يوظفه في العلوم والعكس صحيح.
- لا تقتصر المناهج المتكاملة على تحقيق الأهداف المعرفية وإنما تحقق الأهداف المهارية والوجدانية أيضاً.
- تساعد المناهج المتكاملة على تطور المعلم علمياً، لأن التدريس بالمناهج المتكاملة يتطلب من المعلم أن يكون ملماً بمختلف العلوم، ولا يقتصر على دراسة علم واحد فقط.

أبعاد التكامل:

لأسلوب التكامل أبعاد أساسية تنظم محتواه وتبرز خصائصه بحيث يصبح قادراً على إتاحة الفرصة للتلميذ لتحقيق التكامل بطرق مختلفة، ومن أهم هذه الأبعاد كم ذكرها الخليفة (2014) ما يلي:

- 1) مجال التكامل: يقصد به المواد الدراسية التي يتكون منها المنهج، ومن أهم هذه المستويات: تكامل على مستوى المادة الدراسية الواحدة، التكامل بين جميع المواد الدراسية التي تنتمي إلى مجال واحد، مثل (الفيزياء والكيمياء والأحياء، مجال العلوم العامة)، تكامل بين جميع

المجالات الدراسية المقررة على الصف الدراسي الواحد وهو من أقوى مستويات التكامل جميعها.

(2) شدة التكامل: أي درجة الترابط بين مكونات المنهج، هناك ثلاث مصطلحات تصف شدة التكامل هي: التناسق، الترابط والإدماج، مثال على شدة التكامل: إذا كان هناك مادتين يدرسان متعاقبتين، ويستفاد من أحدهما عند تدريس الآخر، ولهما نفس الأهداف وطريقة التدريس، فيكون بين هذين المنهجين تناسق. أما إذا نظمت مجموعة من الموضوعات حول خط فكري واحد فتكون حينئذ مترابطة. وإذا تناولت المناهج عناصر متداخلة، حتى يتعذر إدراك الفواصل بين فروعها فان ما بينهما يكون إدماج.

(3) عمق التكامل: يبرز عمق المنهج بمدى ارتباطه بالمناهج الدراسية الأخرى وارتباطه بالبيئة المحلية وباحتياجات التلاميذ والمجتمع الذي يعيشون فيه.

تكامل العلوم والرياضيات:

تبدأ معظم البصائر العلمية عندما يتساءل شخص فضولي مهتم عن بعض الظواهر الطبيعية أو العلمية، ومن ثم يبدأ ملاحظة نوعية، ولكن الذي يجعل هذه الظاهرة مثالية وذات اهتمام كبير هو الملاحظة الكمية وليس النوعية، أي البيانات المقاسة في جداول التي يمكن تصورها بيانياً في شكل مخطط لتسهيل البحث عن الارتباطات والتبعيات ومن هنا يمكن الاستدلال على أهمية التكامل بين الرياضيات والعلوم (Hefft, 2019).

أسباب التكامل بين العلوم والرياضيات:

شهد العالم تطوراً وتقدماً غير مسبوق في الآونة الأخيرة، وتطورت عجلة العلم بشكل سريع، ونتيجة هذا التطور تداخلت عناصر الثقافات المختلفة، وأصبح من المستحيل فصل أي فرع من فروع العلم عن باقي الفروع الأخرى، حيث أصبح العالم الآن يشمل عنصرين مهمين لا يمكن فصل أحدهما عن الآخر، وهما: المعرفة وطرق التفكير، ولا بد أن تنعكس آثار هذا الترابط على تصميم المناهج، فيجب العمل على تطوير المناهج؛ لتساير التطور السريع الذي يحدث في جميع مظاهر الحياة،

ولتكون وسيلة لربط المدرسة بالبيئة والمجتمع، ولتصبح طريقة فعالة تساعد على تنمية الاتجاهات العلمية والمهارات لدى الطلاب، كل ذلك يستوجب الأخذ بالاتجاه التكاملي في بناء المناهج (علي، 2015).

يمهد التشابه بين طبيعة الرياضيات والعلوم لإحداث التكامل بينهما حيث أورد كل من صالح ومحمد (2006) بعضاً من الأسباب منها:

- الصلة القوية بين العلوم والرياضيات، فلم تتقدم العلوم إلا عندما اتجهت اتجاهاً كميّاً وتم الاستعانة بالكثير من المعالجات الإحصائية.
- تعتبر العلوم صورة تطبيقية للرياضيات المتمثلة في القوانين والنظريات المجردة.
- يمكن توظيف مفاهيم الرياضيات في العلوم لتصبح هذه المفاهيم سهلة ومفهومة وذات معنى.
- تتشابه كلاً من بنية الرياضيات والعلوم التركيبية نظراً لكون كل منها تتكون من المسلمات والحقائق والمبادئ والمفاهيم.
- التكامل بين الرياضيات والعلوم يمكن أن يؤدي إلى التخلص من الاتجاهات السلبية تجاه المادتين.

أوجه التكامل بين العلوم والرياضيات:

قدمت العريمية وامبو سعيدي (2009) خمسة أوجه للتكامل بين العلوم والرياضيات وهي:

- التكامل المتسلسل (Sequenced Integration): تصمم فيه المناهج بحيث يتم تدريس العلوم والرياضيات بشكل متتابع، يتبع أحدهما الآخر مع اعتماد التنسيق الضروري بين الموضوعين، وهذا النوع من التكامل يحقق فائدة على المادتين، حيث إن الطالب سيتمكن من رؤية الرياضيات بصورة غير مجردة فيسهل عليه فهمها، ويرى العلوم مدعمة بالأدلة الرياضية مما يعمق الفهم ويزيد قيمة المعرفة العلمية.

- التكامل المتوازي (Parallel Integration): حيث تتم في هذا النوع ترتيب المفاهيم في كل من مادتي العلوم والرياضيات لتسير معاً بشكل متواز أثناء عملية التدريس، وفي الوقت ذاته تبقى كل مادة مستقلة عن الأخرى.
- التكامل الجزئي (Partial Integration): يتم تدريس المادتين معاً في نفس الصف مرة كوحدة واحدة ومرة بشكل منفصل.
- التكامل التأثيري (Enhanced Integration): تصمم فيه المناهج بحيث يكون أحد الموضوعين هو الأساس، بينما يظهر الموضوع الثاني تلقائياً عند توضيح المفاهيم في الموضوع الأساسي، وعلى هذا الأساس يمكن تدريس العلوم بشكل أساس واعتبار الرياضيات كأنها جزء من العلوم من أجل إعطاء مبررات منطقية لدراسة الرياضيات وتعميق المفهوم العلمي في تدريس العلوم أو العكس، حيث يمكن تدريس الرياضيات بشكل أساس واعتبار العلوم جزء منها لكي يتحول الرياضيات من رموز مجردة إلى تطبيقات حياتية ممتعة ومفيدة.
- التكامل الكلي (Total Integration): يتم تدريس العلوم والرياضيات معاً كأنهما وحدة واحدة، مع الأخذ بعين الاعتبار التنسيق المناسب بين الموضوعين؛ بحيث يستفيد كل منهما من الآخر دون أن يفقد أيّاً منهما استقلالية كعلم قائم بحد ذاته.

التكامل بين الفيزياء والرياضيات:

تلعب الرياضيات والفيزياء دوراً مهماً لبعضهما البعض. في الواقع، هناك علاقة متبادلة بين الرياضيات والفيزياء تعود إلى قرون مضت، وكانت هذه العلاقة قوية منذ أن أسس غاليليو المفهوم الحديث للمنهج العلمي، حيث تلعب الرياضيات دوراً مهماً في الفيزياء. تماشياً مع هذا، يلاحظ أن هناك العديد من علماء الرياضيات البارزين الذين ساهموا في الفيزياء مثل: ديكارت، الأخوان برنولي، لابلاس، كوشي، غاوس ريمان. بمعنى تقريبي، تقوم الرياضيات بوصف الظواهر الفيزيائية، وتشكل الفيزياء مجال التطبيق للرياضيات (Arslan, 2010). كما أنه من المستحيل أن تفهم الرياضيات أو الفيزياء بعمق دون أن تكون مدركاً لترابطهما والتأثير المتبادل بينهما، حيث ذكرت

زنالكس (Tzanakis, 2016) أن علاقة الرياضيات والفيزياء علاقة ثنائية الاتجاه الاتجاه الأول: من الرياضيات إلى الفيزياء: - الرياضيات هي لغة الفيزياء، ليس فقط كأداة للتعبير عن المفاهيم والأساليب والنظريات الفيزيائية ومعالجتها وتطويرها، ولكن أيضا كالمسمة التكوينية التي تشكلها حيث لا غنى عنها، من خلال تعميقها وتوضيحها وتوسيع نطاق معانيها، أو حتى منحها معنى، الاتجاه الثاني: من الفيزياء إلى الرياضيات: تشكل الفيزياء إطاراً لاختبار وتطبيق النظريات والأساليب والمفاهيم الرياضية، أو حتى تحفيز وتنشيط وخلق جميع أنواع الابتكارات الرياضية. أما على صعيد المراحل الدراسية فقد برزت حاجة الطلاب إلى الربط بين الفيزياء والرياضيات، ففي المرحلة الثانوية تعتمد معظم مفاهيم الفيزياء التي يتم تدريسها، اعتماداً كبيراً على مفاهيم الرياضيات التي تم تقديمها في دروس الرياضيات في المراحل المبكرة. يتطلب تكامل الفيزياء والرياضيات أن يعمل متخصصون على تنفيذ استراتيجية تكاملية مناسبة حتى يتمكن المتعلمون من تصور المفاهيم المتعلقة بالرياضيات أثناء دروس الفيزياء أو العكس (Ramma, et al, 2013).

الدراسات السابقة:

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء من وجهة نظر معلمي العلوم ومعرفة مدى توفرها لدى طلبة الصف العاشر في محافظة نابلس. ولذلك قامت الباحثة بالإطلاع على مجموعة من الدراسات السابقة في هذا المجال، ومن ثم تصنيفها إلى محورين رئيسيين وترتيب كل محور من الأحداث إلى الأقدم، المحور الأول تناول الدراسات التي تناولت الرياضيات والمهارات الرياضية، أما المحور الثاني فقد تناول الدراسات التي تناولت التكامل بين العلوم (الفيزياء بشكل خاص) والرياضيات، وسوف يتم التطرق إلى هذه المحاور كما يلي:

المحور الأول: الدراسات التي تناولت الرياضيات والمهارات الرياضية

- هدفت دراسة أبو عودة (2018) إلى التعرف إلى مستوى المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية اللازمة لتدريس الرياضيات في المرحلة الأساسية لدى الطلبة المعلمين في الجامعة الإسلامية بغزة، والتعرف على الفروق في المعرفتين وفق متغير الجنس اعتمد الباحث المنهج الوصفي الكمي والنوعي، طبقت الدراسة على عينة عشوائية مكونة من (181) من الطلبة

المعلمين بقسم التعليم الأساسي بكلية التربية في الجامعة الإسلامية بغزة. تم استخدام اختبار المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية في موضوعات الأعداد والعمليات، والتي اعتمد الباحث في اعدادهما بشكل أساسي بناءً على أحد مقاييس المعرفة الرياضية MKT الذي تم تطويره في جامعة ميتشغن، بالإضافة إلى أداة المقابلات الفردية الشفوية. أشارت النتائج إلى ضعف مستويات المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية اللازمة لتدريس الرياضيات في المرحلة الأساسية لدى الطلبة المعلمين في الجامعة الإسلامية بغزة. للتغلب على هذه العقبات، يحتاج المعلمين إلى إعطاء مهام كافية وتحتاج إلى توظيف معلمي الفيزياء المؤهلين بشكل جيد. كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات درجات اختباري المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية اللازمة لتدريس الرياضيات في المرحلة الأساسية لدى الطلبة المعلمين في الجامعة الإسلامية بغزة تعزى إلى الجنس. أوصت الدراسة بضرورة تقديم برامج تدريبية متخصصة وورش تدريبية لتطوير المعارف والمهارات الرياضية.

- هدفت دراسة كياڤوا (Kyavoa, 2017) إلى معرفة ما إذا كان هناك فروق بين الجنسين في أداء الرياضيات في المدارس الثانوية. تم أخذ عينات من عشر مدارس تشكل (20%) في المنطقة بطريقة عشوائية طبقية. تم استخدام أسلوب أخذ العينات العشوائي البسيط لاختيار 20 طالبًا من طلاب المرحلة الثالثة في المدارس المختارة ليصبح المجموع 200 طالب. من بين 74 مدرسًا للرياضيات في المقاطعة الفرعية، تم أخذ العينة بنسبة 27% من المجتمع أي أن العينة بلغت 20 معلم من معلمي الرياضيات. استخدمت الدراسة منهج المسح الوصفي. حيث تم جمع البيانات باستخدام اختبار للطلاب، واستبيانات مفتوحة للطلاب والمدرسين. كشفت النتائج عن وجود فروق بين الجنسين في أداء الرياضيات كانت لصالح الذكور.

- هدفت دراسة باندي (Pandey, 2017) إلى دراسة التحصيل الرياضي لطلاب الصف العاشر في المدارس الثانوية على أساس جنسهم ومكان المدرسة. تكونت عينة الدراسة من

243 طالبا من طلاب الصف العاشر من المدارس الحكومية والخاصة الثانوية في مقاطعة باجشوار حيث تم اختيار العينة بشكل عشوائي. الأداة البحثية المستخدمة في هذه الدراسة هي الاستبانة وهي الأداة التي طورها كل من الدكتور علي الإمام والدكتورة طاهرة خاتون. تم اعتماد المنهج الوصفي. أسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية وفق متغير الجنس لصالح الذكور ، ووفق متغير مكان المدرسة لصالح مدارس المدينة.

- هدفت دراسة كل من إلياس وتشارلز (Illiyas& Charles, 2017) إلى معرفة أثر كل من الجنس ومكان المدرسة على درجة اهتمام وتحصيل الطلاب الأكاديمي بالرياضيات. استخدم الباحث المنهج المسحي المعياري لإجراء الدراسة. تم اختيار تسع مدارس من خلال بطريقة عشوائية طبقية. تكونت عينة الدراسة الحالية من 300 طالب في المرحلة الثانوية في منطقة تشيناي. شمل الطلاب من كلا الجنسين القادمين من المناطق الريفية والمدنية في الدراسة. تم استخدام كل من الاستبانة لقياس الاهتمام بالرياضيات والاختبار لقياس تحصيلهم. أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية وفق متغير الجنس ومتغير مكان المدرسة.

- هدفت دراسة دويكات (2016) إلى قياس فهم معلمي المرحلة الأساسية الدنيا للمفاهيم والمهارات الرياضية. كما هدفت إلى معرفة العلاقة بين فهم المعلمين ومتغيرات الجنس والتخصص وسنوات الخدمة والمؤهل العلمي. اتبع المنهج الوصفي التحليلي في هذه الدراسة. تم اختيار عينة الدراسة بطريقة طبقية عشوائية حيث تكونت من 92 معلما ومعلمة من معلمي المرحلة الأساسية الدنيا الذين يدرسون مادة الرياضيات للصفوف من الأول إلى الرابع. استخدم الباحث اختبار المفاهيم الرياضية من إعداد لقياس مدى فهم معلمي المرحلة الأساسية الدنيا للمفاهيم الرياضية. وجدت نتائج الدراسة أن نسبة فهم المعلمين متوسطة كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات إجابات معلمي المرحلة الأساسية الدنيا في اختبار المفاهيم والمهارات الرياضية وفق متغير الجنس، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط إجابات المعلمين وفق متغير سنوات الخبرة في مجال الهندسة والقياس بينما توجد فروق

ذات دلالة إحصائية في مجال الأعداد والإحصاء لصالح خبرة أقل من 5 سنوات، بينما فيما يخص متغير المؤهل العلمي أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات إجابات المعلمين في مجال الأعداد والإحصاء لصالح الدبلوم، ومجال الهندسة والقياس لصالح البكالوريوس. كما أكدت نتائج الدراسة على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط إجابات المعلمين وفق متغير التخصص لصالح التخصصات العلمية.

- هدفت دراسة الأحمدى وفقيهى (2011) إلى التعرف على المهارات الرياضية التي ينبغي أن تمتلكها طالبات القسم الأدبي كمتطلبات لازمة للتعليم الجامعي، وقياس مدى تمكن طالبات القسم الأدبي بالمرحلة الثانوية من تلك المهارات. من أجل تحقيق أهداف الدراسة اتبعت الباحثة المنهج الوصفي المسحي. تكونت عينة الدراسة من أعضاء من هيئة التدريس بالجامعات الحكومية بمدينة الرياض والبالغ عددهم 122 عضوا وعينة من طالبات القسم الأدبي والبالغ عددهن 524 طالبة. استخدمت الباحثة أداتين لجمع البيانات حيث استخدمت استبانة المهارات الرياضية لأخذ آراء المتخصصين واختبار لقياس مدى تمكن الطالبات من هذه المهارات. أظهرت النتيجة مجموعة من المهارات المهمة منها: الأعداد والعمليات عليها، الجبر، الهندسة، القياس، الإحصاء والاحتمالات. وأن المهارات التي تخص الأعداد والعمليات عليها حصلت على أعلى نسبة أهمية.

- هدفت دراسة الحرباوي (2011) إلى الكشف عن مستوى استيعاب معلمي ومعلمات الرياضيات للمفاهيم الرياضية، كما هدفت إلى معرفة علاقة مستوى خبرة المعلم ب مدى استيعاب معلمي ومعلمات الرياضيات للمفاهيم والمهارات الرياضية. تم استخدام المنهج الوصفي من أجل تحقيق الأهداف. تكونت عينة الدراسة من 48 معلم ومعلمة رياضيات موزعين على 37 مدرسة ابتدائية. تم جمع البيانات بواسطة اختبار المفاهيم الرياضية الذي أعدته الباحثة ومقياس الاتجاهات نحو الرياضيات وطرائق تدريسها. بينت النتائج أن معلمي ومعلمات الرياضيات يعانون من تدني في تعريف المفاهيم الرياضية كما يعانون من تدني

في فهم المفاهيم الرياضية المتعلقة بمادة الهندسة، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط إجابات المعلمين يعزى لمتغير خبرة المعلم.

- هدفت دراسة سفينسيك وآخرين (Cvencek et al, 2011) إلى معرفة العلاقة بين الانطباع تجاه الرياضيات وجنس الطلاب عند أطفال المدارس الابتدائية. استخدم المنهج الوصفي لتحقيق أهداف الدراسة. تكونت عينة الدراسة من 247 طفلاً أمريكياً تتراوح أعمارهم بين 6 و10 سنوات (126 فتاة و121 ذكراً)، تم جمع البيانات بواسطة اختبار تحصيلي وتقارير ذاتية، بينت النتيجة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط علامات الطلاب تعزى لجنس الطالب لصالح الذكور.

- هدفت دراسة أحمد (2003) إلى معرفة مستوى اكتساب طلبة الصف للمهارات الحسابية الأساسية، ومعرفة مستوى اكتسابهم للمفاهيم والمهارات الجبرية والتعرف على العلاقة بين مستوى اكتسابهم للمهارات الحسابية الأساسية واكتسابهم للمفاهيم والمهارات الجبرية ومعرفة الفروق في كلاً من اختبار المهارات الحسابية الأساسية، واختبار المفاهيم والمهارات الجبرية عند الطلبة الذكور والإناث. استخدم الباحث المنهج الوصفي، لملاءمته لهدف الدراسة. تكونت عينة الدراسة من 655 طالباً وطالبة من طلاب الصف السادس الأساسي، حيث تم اختيارهم بطريقة عشوائية بسيطة. تم جمع البيانات باستخدام اختبارين من إعداد الباحث أحدهما لقياس مستوى اكتساب الطلبة للمهارات الحسابية الأساسية، والثاني لقياس مستوى اكتساب الطلبة للمفاهيم والمهارات الجبرية. أظهرت النتائج تدنياً ملموساً في اكتساب الطلبة للمهارات الحسابية الأساسية، بينما اكتسابهم للمفاهيم والمهارات الجبرية كان مقبولاً.

المحور الثاني: الدراسات التي تناولت التكامل بين العلوم (الفيزياء بشكل خاص) والرياضيات

- هدفت دراسة ريدي (Reddy, 2017) إلى التعرف على مهارات حل المسائل الفيزيائية ومعرفة الصعوبات التي تواجه الطلاب أثناء حل هذه المسائل. كانت عينة الدراسة عبارة عن 303 طالب فيزياء في جامعة الهند، اتبعت الدراسة المنهج التجريبي، تم استخدام الاستبانة لجمع البيانات (Likert-scale)، أجريت دراسة تجريبية أولية واختبرت. تم جمع

البيانات من 303 طالب فيزياء في المدرسة الثانوية. أشارت النتائج إلى أن ضعف المهارات الرياضية وعدم فهم المسألة هي العقبات الرئيسية في مجال مهارات حل المشكلات في الفيزياء. للتغلب على هذه العقبات، يحتاج المعلمين إلى إعطاء مهام كافية وتحتاج إلى توظيف معلمي الفيزياء المؤهلين بشكل جيد.

- هدفت دراسة الفاضل و نبيل (2016) إلى معرفة مدى تحقيق التكامل بين محتوى الفيزياء ومفاهيم الرياضيات بالمرحلة الثانوية كما هدفت إلى معرفة مدى توفر قدرات الطلاب في تطبيق مفاهيم الرياضيات في محتوى الفيزياء للمرحلة الثانوية بولاية الخرطوم في السودان. قامت هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي. تكونت عينة الدراسة من 90 معلما ومعلمة من المشتركين في تصحيح ماده الفيزياء للشهادة السودانية للعام الدراسي 2013-2014. من أجل جمع البيانات تم استخدام استبيان وتوزيعه على العينة. أشارت نتائج الدراسة إلى أنه يوجد ضعف في تحصيل مادة الفيزياء بالمرحلة الثانوية نتيجة لعدم معرفة الطلاب بمفاهيم الرياضيات كما أشارت إلى أن الطلاب لا يستطيعون ربط مفاهيم الرياضيات بمحتوى الفيزياء بالمرحلة الثانوية. أوصت الدراسة إلى ضرورة قيام معلمي الفيزياء بربط الطلاب في مفاهيم الرياضيات المتعلقة بمادة الفيزياء كما أوصت إلى عقد الورشات المشتركة بين معلمي الفيزياء والرياضيات لإيجاد حلول لإشكاليات تدريس الفيزياء المرتبطة في مفاهيم الرياضيات.

- هدفت دراسة الحربي (2015) إلى التعرف على المفاهيم والمهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء ومدى توفرها لدى طلاب الصف الأول الثانوي، كما هدفت إلى معرفة مدى التنسيق والموازنة بين تدريس الرياضيات وتدريس الفيزياء بالمرحلة الثانوية في المدينة المنورة. استخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي. كانت عينة الدراسة عبارة عن عينة عشوائية طبقية تكونت من 238 طالباً. من أجل جمع البيانات تم استخدام أداة تحليل كتاب الفيزياء للصف الأول ثانوي وفق مدى الاحتياج للمهارات الرياضية ووفقاً لمدى توافرها بكتب الرياضيات كما استخدم اختبار لقياس مدى توفر المهارات الرياضية اللازمة لدراسة الفيزياء لطلبة الصف

الأول ثانوي. أشارت نتائج الدراسة إلى تدني وضعف مستوى تحصيل الطلاب بدرجة كبيرة جداً في المهارات المعرفية الرياضية. كما أشارت إلا أنه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($0.05=\alpha$) بين متوسطات استجابة عينة الدراسة في (الاختبار التحصيلي للمهارات الرياضية اللازمة لدراسة الفيزياء) وفق متغير الجنس. أوصت الدراسة إلى أنه عند التخطيط لمحتوى مناهج الفيزياء (والعلوم بصفة عامة) لمرحلة دراسية معينة، ينبغي التنسيق مع مسؤولي تعليم الرياضيات لنفس المرحلة الدراسية للتعرف الكامل على الموقف الرياضي لطالب هذه المرحلة صفا بصف من حيث المفاهيم والمهارات الرياضية التي يدرسها طالب هذه المرحلة والمراحل السابقة لها. فقد كشف البحث الى وجود مهارات ضرورية لتعلم الفيزياء لا يدرسها الطالب إلا في مراحل دراسية متقدمة.

- هدفت دراسة عبد الحميد وآخرين (2015) إلى تحديد وتصنيف المهارات الرياضية بأنواعها المختلفة (الحسابية والجبرية والهندسية والإحصائية) واللازمة لحل مسائل الفيزياء بالمرحلة الثانوية وتحديد أكثر المهارات الرياضية تكراراً في الصفوف الثلاثة لتلك المرحلة في المملكة العربية السعودية. اتبع هذا البحث أسلوب تحليل المحتوى لتحقيق أهدافه. كانت عينة الدراسة عبارة عن جميع الكتب المدرسية (كتاب الطالب للفيزياء) التي تدرس لطالب المرحلة الثانوية بصفوفها الثلاثة. وعددها ستة كتب لكل صف كتابان في السنة. ولتحقيق هدف الدراسة صممت بطاقة لتحديد المهارات الرياضية اللازمة لحل المسائل الرياضية للصفوف الثلاث وبيان أنواعها ووسائل عرضها وتكراراتها. حيث أشارت نتائج الدراسة إلى وجود 55 مهارة رياضية متنوعة في كتابي الصف الأول ثانوي. أوصت الدراسة إلى إعادة النظر في محتوى كتب الفيزياء. حيث بينت نتائج البحث وجود مهارات رياضية كثيرة تتطلب امتلاك الطالب لمهارتها من أجل حل مسائل الصف الأول ثانوي. كما أوصت الى ضرورة التنسيق بين محتوى مقرري الرياضيات والفيزياء في المرحلة الثانوية بحيث يدرس الطالب المفاهيم والمهارات الرياضية المختلفة واللازمة لحل المسائل الفيزيائية في مقرر الرياضيات قبل دراسته لمقرر الفيزياء كما حثت على ضرورة عرض المهارات الرياضية اللازمة لحل المسائل الفيزيائية بشكل منفصل في كتاب الفيزياء أو دليل المعلم لأخذها بعين الاعتبار عند التدريس.

- هدفت دراسة ماريز وسينغ (Maries & Singh, 2013) إلى معرفة فاعلية الرسم البياني كمهارة رياضية في حل المشكلات الفيزيائية، استخدم المنهج الوصفي في هذه الدراسة. تكونت عينة الدراسة من 111 طالب يأخذون دورة تمهيدية في قواعد فيزياء الجبر خضعوا إلى نوعين من المعالجة أثناء تأدية اختبارات نصف السنة، كانوا إما أن يطلب منهم حل مسألة فيزيائية تخص الرسوم البيانية المرفقة، أو طلب رسم بياني للسؤال، تم تطوير نموذج لتسجيل أداء الطلاب في المجموعتين، لم يتمكن الخبراء من الحصول على أي نتائج أو ملاحظات، لاحقاً تم وضع سؤالين، واحد عن المجال الكهربائي والثاني يخص القوة الكهربائية، تبين من النتائج أن الطلاب الذين يصممون مخططاً بيانياً هم أكثر نجاحاً من الذين لا يرسمون.

- هدفت دراسة أوجينلاي (Ogunleye, 2009) إلى التعرف على الصعوبات التي تواجه المعلمين والطلبة أثناء حل المسائل الفيزيائية، والتدابير التصحيحية المطلوبة لتجاوز هذه الصعوبات. تم اتباع المنهج الوصفي. كانت عينة الدراسة عبارة عن 210 طالب فيزياء في المرحلة الثانوية و16 مدرس فيزياء، ولتحقيق هدف الدراسة تم بناء استبيان مكون من 65 فقرات تم بنائها عن طريق إجراء مقابلة مع 50 طالب فيزياء في المرحلة الثانوية ومن ثم توزيعها على عينة الدراسة. حيث أشارت نتائج هذه الدراسة إلى 10 أسباب لضعف الطلاب في حل المسائل الفيزيائية أهمها شح استيعاب الطلبة للمسائل وضعف مهاراتهم الرياضية.

- هدفت دراسة هلال (2005) إلى تحديد احتياجات مقررات الفيزياء للثانوية العلمية والكليات العلمية من رياضيات المرحلة الثانوية في مصر. تم اتباع المنهج الوصفي التحليلي من أجل تحقيق أهداف الدراسة. كانت عينة الدراسة عبارة عن الكتب المدرسية (كتاب الطالب للفيزياء) التي تدرس لطلاب المرحلة الثانوية. ولتحقيق هدف الدراسة وزع استبيان على معلمي ومشرفي الفيزياء يتضمن المهارات الرياضية التي تم الحصول عليها نتيجة تحليل الكتب وذلك للتأكيد على أهمية هذه المفاهيم والمهارات. حيث أشارت نتائج الدراسة إلى أن مقررات الرياضيات بالمرحلة الثانوية لا تفي باحتياجات طلاب المرحلة الثانوية. أوصت الدراسة إلى إعادة النظر

في تخطيط وتطوير مناهج الرياضيات للمرحلة الثانوية بما يخدم دراسة العلوم في الثانوية العامة والكليات العلمية كما أوصت إلى ضرورة التنسيق بين تدريس الرياضيات والعلوم.

- هدفت دراسة جاسم (1999) إلى العمل على التنسيق بين تدريس الفيزياء والرياضيات. كانت عينة الدراسة عبارة عن عينة استطلاعية تتكون من 30 معلما ومعلمة بالمرحلة الثانوية. ولتحقيق هدف الدراسة اتبع المنهج الوصفي المسحي، كما صممت استبانة للتعرف على آراء مجموعة من مدرسي العلوم بالمرحلة الثانوية بالكويت في أهمية الرياضيات في دراسة العلوم بشكل عام والفيزياء بشكل خاص. حيث أشارت نتائج الدراسة أن هناك مشكلة في التنسيق بين ما يدرسه الطالب في الرياضيات وما يدرسه في الفيزياء. أوصت الدراسة بضرورة القيام بدراسة عن الرياضيات اللازم لدراسة الفيزياء.

التعقيب على الدراسات السابقة:

من خلال استعراض الدراسات السابقة تبين أن الدراسة الحالية تشابهت مع كل من دراسة أبو عودة (2018)، ودراسة ريدي (Reddy, 2017)، ودراسة دويكات (2016)، ودراسة الحربي (2015)، ودراسة عبد الحميد وآخرين (2015)، ودراسة ماريز وسينغ (Singh & Maries, 2015)، ودراسة الأحمد وفقيهي (2011)، ودراسة الحرباوي (2011)، ودراسة أحمد (2003)، في أنها تناولت المهارات الرياضية الأساسية.

كما أنها اتفقت مع دراسة كل من الفاضل ونبيل (2016)، ودراسة جاسم (1999)، ودراسة هلال (2004)، في أنها بينت ضرورة التكامل بين العلوم (والفيزياء بشكل خاص) والرياضيات.

كما أنها تشابهت مع كل من دراسة كيافوا (Kyavoa, 2017)، ودراسة باندي (Pandey, 2017)، ودراسة إلياس وتشارلز (Illiya & Charles, 2017)، ودراسة سفينسيك وآخرين (Cvencek et al, 2011)، في تناولها أثر متغير الجنس أو متغير مكان المدرسة وغيرها على التحصيل الرياضي.

امتازت هذه الدراسة في أنها جمعت بين جانبيين وهما المعلم والطالب، ولم تقتصر على واحد منهما، كما أنها جمعت بين المحور الأول وهو التكامل بين الرياضيات والعلوم (والفيزياء بشكل خاص)، والمحور الثاني وهو المهارات الرياضية، كما قامت بدراسة أثر متغيرات ديمغرافية جديدة غير التي درست في الدراسات السابقة مثل المعدل الأكاديمي للطالب أو تخصص المعلم، كما أنها جمعت بين أسلوب تحليل المحتوى لكتاب الصف العاشر ووجهات نظر المعلمين لمعرفة المهارات الرياضية اللازمة لتعلم فيزياء الصف العاشر.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

- ✓ منهج الدراسة
- ✓ مجتمع الدراسة
- ✓ عينة الدراسة
- ✓ تحليل المحتوى
- ✓ أدوات الدراسة
- ✓ صدق الأدوات وثباتها
- ✓ متغيرات الدراسة
- ✓ إجراءات الدراسة
- ✓ المعالجة الإحصائية

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

يحتوي هذا الفصل على المنهجية التي اتبعتها هذه الدراسة، والتي تتضمن مجتمع الدراسة وعينتها، متغيرات الدراسة، ووصف أدواتها، وكيفية تقرير صدقها وثباتها، وإجراءاتها التي تم وفقها تطبيق هذه الدراسة والمعالجات الإحصائية المستخدمة واللازمة لتحليل البيانات للوصول إلى الاستنتاجات وفيما يلي وصفا للعناصر السابقة:

منهج الدراسة:

اتبعت هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم جمع الحقائق والبيانات وتصنيفها ومعالجتها وتحليلها تحليلًا كميًا بهدف الوصول إلى استنتاجات وتعميمات تساعد في تطوير الواقع المدرس.

مجتمع البحث:

تمثل مجتمع الدراسة في جميع طلاب الصف العاشر في محافظة نابلس، وقعد بلغ عددهم (6548) طالبا وطالبة، أما مجتمع المعلمين فيشمل جميع معلمي علوم الصف العاشر والبالغ عددهم (187) معلما ومعلمة في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2018/2019 حسب إحصائية مديرية التربية والتعليم. (أخذت البيانات من مديرتي التربية والتعليم في نابلس وجنوب نابلس). ويبين كل من جدول (1) و(2) توزيع مجتمع الدراسة.

جدول (1): توزيع مجتمع الطلاب تبعا للمتغيرات المستقلة.

المديرية	الجنس		عدد المدارس	النسبة المئوية للمديرية
نابلس (4860)	ذكور	2152	32	74%
	إناث	2708	42	
جنوب نابلس (1688)	ذكور	717	22	26%
	إناث	971	23	
المجموع	ذكور/إناث	6548	119	100%

جدول (2): توزيع مجتمع المعلمين تبعاً لمتغير الجنس.

الجنس	عدد المعلمين	النسبة المئوية
ذكر	90	48%
أنثى	97	52%
المجموع	187	100%

عينة البحث:

تم اختيار عينة الدراسة بطريقة عنقودية للطلاب على أساس الصف، فقد بلغ حجم العينة 398 طالباً وطالبة، تمثلت في 16 مدرسة من مدارس مديرية نابلس بنسبة 62%، 9 منها مدارس إناث بنسبة 56% و 7 مدارس ذكور بنسبة 44%، أما مدارس مديرية جنوب نابلس فتم أخذ 10 مدارس بنسبة 38% مقسمة إلى 4 مدارس ذكور بنسبة 40% و 6 مدارس إناث بنسبة 60%، حيث أنه تم اختيار المدارس بصورة عشوائية وبنسبة معينة من كل مدرسة، أما عينة المعلمين فقد أجريت الدراسة على عينة طبقية عشوائية قوامها (126) معلماً ومعلمة. يبين كلا من جدول (3) و(4) وصفا لعينة الدراسة تبعاً لمتغيراتها المستقلة، إذ يبين المستويات الخاصة بكل متغير، وعدد كل مستوى ونسبته المئوية من النسبة الكلية للعينة.

جدول (3): توزيع عينة الطلاب تبعاً لمتغيراتها المستقلة

المتغيرات المستقلة	مستوى المتغير	عدد الطلاب	النسبة المئوية
الجنس	ذكر	174	43.7%
	أنثى	224	56.3%
	المجموع	398	100%
المديرية	مديرية نابلس	295	74.1%
	مديرية جنوب نابلس	103	25.9%
	المجموع	398	100%
معدل الطالب الأكاديمي	100-90	61	15.4%
	89-80	87	21.8%
	79-70	89	22.4%
	69-60	66	16.6%
	أقل من 60	95	23.8%
	المجموع	398	100%

جدول (4): توزيع عينة المعلمين تبعا لمتغيراتها المستقلة

المتغيرات المستقلة	مستوى المتغير	عدد المعلمين	النسبة المئوية
الجنس	ذكر	60	48%
	أنثى	66	52%
	المجموع	126	100%
التخصص	فيزياء	45	36%
	كيمياء	42	33%
	أحياء	27	21%
	أساليب تدريس علوم	12	10%
	المجموع	126	100%
سنوات الخدمة	أقل من 5 سنوات	21	17%
	5-10 سنوات	33	26%
	11-19 سنة	36	28.5%
	20 سنة فأكثر	36	28.5%
	المجموع	126	100%
المؤهل العلمي	بكالوريوس فأقل	105	83%
	ماجستير فأعلى	21	17%
	المجموع	126	100%

تحليل المحتوى:

تم تحليل محتوى كتاب فيزياء الصف العاشر وفق مدى الاحتياج للمهارات الرياضية من أجل تصميم أدوات الدراسة، حيث تم بناء قائمة المهارات الرياضية من خلال الاطلاع والبحث في هذا المجال، وبناءً على ذلك تم تحديد مبدئي لمجالات المهارات الرياضية، وهي: الجمل والعبارات الرياضية، الهندسة، القياس، العلاقات، الرسم، المثلثات القائمة والنسب المثلثية، والمتجهات. ثم تم صياغة عدة معايير متعلقة بكل مجال رئيسي بالاستعانة بأراء عدد المتخصصين في المناهج وطرق التدريس وبعض معلمي ومشرفي الفيزياء والرياضيات ملحق (1). والجدول (5) يبين الشكل المبدئي لقائمة المهارات الرياضية.

جدول (5): قائمة المهارات الرياضية المستخدمة في عملية التحليل.

مجالات المهارات الرياضية	مهارات الرياضية الفرعية
أولاً: الجمل والعبارات الرياضية	1. تحويل الرموز الرياضية إلى صيغ لفظية والعكس.
	2. حل المعادلات الجبرية.
ثانياً: الهندسة	1. حساب المساحات والحجوم لبعض الأشكال الهندسية.
	2. حساب الازاحات والمسافات والتمييز بينهما.
	3. تمييز الخطوط المتوازية والمتعامدة والأفقية والعمودية.
	4. تفسير ورسم المجسمات والأشكال الهندسية.
ثالثاً: القياس	1. اختيار واستخدام وحدات قياس وأدوات قياس بمستوى دقة لموقف.
	2. التحويل من وحدات قياس إلى وحدات قياس أخرى.
	3. اشتقاق الوحدات
رابعاً: المتجهات	1. رسم المتجهات
	2. معرفة خصائص المتجهات.
	3. جمع المتجهات وطرحها.
	4. معرفة معنى الكمية القياسية والكمية المتجهة.
	5. حساب المحصلة للمتجهات والقوى قيمة واتجاه.
خامساً: المثلثات القائمة والنسب المثلثية	1. إيجاد الزوايا المختلفة.
	2. استخدام نظرية فيثاغورس.
	3. استخدام قانون الجيب وجيب التمام والظل.
سادساً: الرسم	1. تفسير المعلومات الواردة بالرسم البياني.
	2. تحديد مقياس الرسم الملائم.
	3. وضع البيانات في صورة رسم بياني.
	4. تحديد مقدار ميل الخط المستقيم.
	5. حساب المساحة تحت المنحنى البياني ومعرفة دلالاته.
سابعاً: العلاقات	1. معرفة نوع العلاقة (طردية أو عكسية).

ولتحقيق الموضوعية في التحليل تم حساب معامل ثبات التحليل، حيث تم إيجاده بإعادة

تحليل كتاب الفيزياء بعد شهر من التحليل الأول، والجدول (6) يبين نتائج التحليلين.

جدول (6): معامل الثبات لكل مجال من مجالات المهارات الرياضية

المجال	التحليل الأول	التحليل الثاني	الاتفاق	معامل الثبات
الجمل والعبارات الرياضية	80	79	79	0.99
الهندسة	29	32	29	0.95
القياس	38	38	38	1
المتجهات	26	24	24	0.96
المثلثات القائمة والنسب المثلثية	9	8	8	0.94
الرسم	46	48	46	0.97
العلاقات	15	13	13	0.92

حيث تم حساب معامل الثبات لكل مجال من خلال معادلة هولستي: (عامر، 2017)

$$\text{معامل الثبات} = \frac{\text{نقاط الاتفاق}}{\text{نقاط الاختلاف} + \text{نقاط الاتفاق}} * 100\%$$

حيث تراوحت نسبة معامل الثبات من 92% إلى 100% وهي نسبة مرتفعة ومقبولة.

أدوات الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد الأدوات الآتية:

– استبانة لتحديد المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء من وجهة نظر المعلمين:

تم بناء استبانة لجمع البيانات من المعلمين والمعلمات في محافظة نابلس بخصوص المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء والتي يلزم تدريسها ومراجعتها للطلاب. ملحق (2). حيث تم إعدادها بناءً على نتائج تحليل المحتوى، بالإضافة إلى أخذ رأي عدة مدرسين ومشرفين لمادة الفيزياء.

بلغ عدد فقرات الاستبانة الأولية (51) فقرة موزعة على خمس مجالات، وبعد عرض الاستبانة على المحكمين ملحق (1)، وإجراء عليها بعض التعديلات، تم التوصل إلى شكل الاستبانة النهائي،

وقد بلغ عدد فقراتها (46) فقرة موزعة على خمس مجالات. ملحق (3). وقد تكونت الاستبانة في صورتها النهائية من قسمين هما:

القسم الأول: يحتوي على البيانات الشخصية لعينة الدراسة من المعلمين.

القسم الثاني: يتكون من 46 فقرة موزعة على خمس مجالات كما يلي:

المجال الأول: وهو المهارات المتعلقة بالحساب والعلاقات العددية ويتكون من (10) فقرات.

المجال الثاني: وهو مهارات حل المعادلات والاقتربات حيث يتكون من (7) فقرات.

المجال الثالث: يتضمن مهارات الهندسة والقياس ويتكون من (21) فقرة.

المجال الرابع: وهو المهارات المتعلقة بالمتجهات ويتكون من (5) فقرات.

المجال الخامس: يتضمن مهارات الإحصاء حيث يتكون من (3) فقرات.

الصدق الظاهري للأداة (الاستبانة):

ويقصد بصدق الاستبانة هو قدرتها على قياس الصفة المراد قياسها وأن فقرات الاستبانة جميعها ترتبط بهذه الصفة (الحري، 2012). حيث تم عرض الاستبانة على مجموعة من المحكمين والمختصين في مناهج وأساليب التدريس، ومعلمي الفيزياء والرياضيات، بالإضافة إلى مرشدين تربويين ملحق (1)؛ من أجل التأكد من صدقها والتحقق من دقة الفقرات ووضوحها ومدى قياسها للهدف الذي وضعت من أجله؛ للقيام ببعض التعديلات اللازمة، حيث بلغ عددهم أحد عشر محكما ملحق (1).

ثبات الأداة (الاستبانة):

من أجل معرفة قوة الارتباط بين فقرات الاستبانة تم حساب ثبات الاتساق الداخلي باستخدام طريقة كرونباخ ألفا (cronbach-Alpha)، حيث بلغت قيمة معامل كرونباخ ألفا للثبات الكلي (0.94) وهي قيمة جيدة.

- اختبار للطلبة لمعرفة مدى توفر المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء لديهم:

تم استخدام نتائج تحليل المحتوى وبيانات الاستبانة في تصميم اختبار للطلبة يقيس جوانب متعددة من المهارات الرياضية اللازمة لدراسة الفيزياء، وهو اختبار موضوعي من نوع اختيار من متعدد بأربعة بدائل مكون من (46) فقرة، بحيث تكون إجابة صحيحة واحد وأعطيت كل إجابة صحيحة علامة واحدة. وقد تم إتباع الخطوات التالية لبناء الاختبار:

1. تحليل كتاب الفيزياء للصف العاشر: تم تحليل كتاب فيزياء الصف العاشر للعام الدراسي 2018-2019 للبحث عن المهارات الرياضية التي تلزم الطالب لفهم مادة الفيزياء والنجاح في حل التمارين، كما ورد في جدول (5).

2. تحديد الهدف من تصميم الامتحان: هدف الاختبار هو معرفة مدى امتلاك الطلاب للمهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء.

3. صياغة فقرات الاختبار: تمت صياغة فقرات الامتحان، حيث تكون من (46) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل، اشتمل كل سؤال على مهارة من المهارات الرياضية، التي تم جمعها من عملية التحليل ومن بيانات الاستبانة، والجدول (7) يبين توزيع فقرات الاختبار وفق مجالات المهارات الرياضية.

جدول (7): توزيع فقرات اختبار المهارات الرياضية وفقا لمجالات المهارات الرياضية

مجال المهارات الرياضية	عدد مجالات المهارات الرياضية	عدد الأسئلة	الوزن النسبي
1. المهارات المتعلقة بالحساب والعلاقات العددية	10	10	21.7%
2. مهارات حل المعادلات والاقتربات	7	7	15.2%
3. مهارات الهندسة والقياس	21	21	45.7%
4. المهارات المتعلقة بالمتجهات	5	5	10.9%
5. مهارات الإحصاء	3	3	6.5%
المجموع	46	46	100%

يبين جدول (7) توزيع فقرات اختبار المهارات الرياضية وفقا لمجالات المهارات الرياضية حيث احتل مجال مهارات الهندسة والقياس أكبر عدد ويقابله أكبر وزن واحتل مجال مهارات الإحصاء أقل عدد وبالتالي أقل وزن.

4. التحقق من الصدق الظاهري للاختبار: تم التحقق من صدق الاختبار عن طريق عرض الاختبار على عدد من المختصين وذوي الخبرة، بالإضافة إلى مجموعة من المعلمين والمشرفين التربويين، لإبداء رأيهم حول وضوح العبارات وصياغتها، والمهارة التي يقيسها كل سؤال. ملحق (1). وبعد الأخذ بآراء المحكمين تم إجراء بعض التعديلات والتتقيحات، فأصبح الاختبار في صورته النهائية ملحق (4).

5. تجريب الاختبار: تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من 30 طالب و30 طالبة من طلاب الصف العاشر، لحساب الوقت اللازم لحله وإيجاد قيمة ثباته ومعامل التمييز ومعامل الصعوبة لكل سؤال، وبعد تأدية الامتحان حصلت على النتائج الآتية:

• وقت الاختبار: تم حساب الوقت اللازم لتأدية الاختبار بطريقتين:

الطريقة الأولى: هي تطبيق الاختبار على معلم رياضيات ومن ثم إضافة 10 دقائق أخرى للطلبة، فقد استغرق المعلم 45 دقيقة ومع إضافة 10 دقائق يصبح الوقت اللازم 55 دقيقة.

الطريقة الثانية: وهي تسجيل زمن أول وآخر طالب أنهى الاختبار وأخذ معدل الزمن، فكان المعدل 65 دقيقة وعند حساب معدل الطريقة الأولى والطريقة الثانية كان الزمن المناسب للاختبار هو 60 دقيقة.

• معامل الصعوبة: تعرف كل من معامل الصعوبة بأنه نسبة عدد الناجحين في السؤال إلى العدد الطلاب الكلي الذين أجابوا على السؤال، وينبغي ألا تزيد نسبة عامل الصعوبة عن 0.8 وألا تقل عن 0.2. (العفون وجليل، 2013). ويمكن حساب معامل الصعوبة وفق المعادلة التالية:

$$\text{معامل الصعوبة} = \frac{\text{عدد الطلاب إجابة صحيحة}}{\text{عدد الطلاب الذين تقدموا للاختبار}} * 100\%$$

حيث تم حساب معامل الصعوبة لكل سؤال وتراوح معامل الصعوبة بين (0.26-0.76) وهي نسبة مقبولة.

- معامل التمييز: يحدد عامل التمييز بعد تصنيف إجابات الممتحنين إلى إجابات المجموعة العليا وإجابات المجموعة الدنيا، ويحسب معامل التمييز من المعادلة التالية: (أبو سمرة والطيطي، 2019).

$$\text{معامل التمييز} = \frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة العليا} - \text{عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة الدنيا}}{\text{عدد الطلاب الممتحنين في المجموعة العليا أو الدنيا}}$$

حيث تراوح معامل التمييز للأسئلة بين (0.25-0.75)، وهي نسبة مقبولة.

جدول (8): قيم معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار المهارات الرياضية

رقم السؤال	معامل التمييز	معامل الصعوبة	رقم السؤال	معامل التمييز	معامل الصعوبة	رقم السؤال	معامل التمييز	معامل الصعوبة	رقم السؤال	معامل التمييز	معامل الصعوبة
1	0.5	0.33	13	0.37	0.47	25	0.37	0.3	36	0.37	0.27
2	0.75	0.46	14	0.25	0.37	26	0.37	0.4	37	0.37	0.4
3	0.75	0.4	15	0.5	0.47	27	0.5	0.5	38	0.5	0.57
4	0.67	0.63	16	0.62	0.43	28	0.62	0.4	39	0.37	0.33
5	0.37	0.73	17	0.5	0.27	29	0.5	0.56	40	0.37	0.57
6	0.67	0.4	18	0.5	0.37	30	0.5	0.7	41	0.25	0.53
7	0.5	0.63	19	0.5	0.43	31	0.5	0.47	42	0.62	0.63
8	0.37	0.26	20	0.5	0.33	32	0.5	0.3	43	0.62	0.7
9	0.25	0.73	21	0.25	0.47	33	0.25	0.37	44	0.62	0.43
10	0.67	0.53	22	0.67	0.78	34	0.67	0.47	45	0.5	0.5
11	0.62	0.36	23	0.5	0.27	35	0.5	0.4	46	0.62	0.57
12	0.5	0.5	24	0.37	0.47						

- ثبات الاختبار: يعتبر الثبات من الخصائص المهمة التي يجب أن يتصف بها الاختبار الجيد، ويعرف كل من عامر والمصري (2017) ثبات الاختبار بأنه درجة الاتساق في النتائج التي تعطيها نتائج الاختبار إذا ما طبقت على العينة أكثر من مرة في ظروف مشابهة. حيث تم حساب الثبات من خلال تطبيق معامل جتمان للتجزئة النصفية بعد تقسيم الاختبار إلى ورقتين الأولى تتضمن الأسئلة ذات الأرقام الفردية والأخرى تتضمن الأسئلة ذات الأرقام الزوجية، ثم حسب معامل الارتباط (r) بين درجات الأسئلة الفردية ودرجات الأسئلة الزوجية فكان 0.764 ثم صحح معامل الارتباط بمعادلة بيرسون براون كالتالي :

$$\text{Reliability Coefficient} = \frac{2r}{1+r}$$

$$=2(0.764)/(1+0.764)$$

$$=0.866$$

متغيرات الدراسة :

اشتملت الدراسة على المتغيرات الآتية:

متغيرات المعلمين:

- المتغيرات الديموغرافية (المستقلة):

- الجنس: ذكر، أنثى.
- تخصص المعلم: فيزياء، كيمياء، أحياء، أساليب علوم.
- سنوات الخدمة: أقل من 5 سنوات، 5-10 سنوات، 11-19 سنة، 20 سنة فأكثر.
- المؤهل التربوي: بكالوريوس فأقل، ماجستير فأعلى.

• المتغير التابع:

وجهات نظر المعلمين في المهارات الرياضية والتي تمثلت في إجابات المعلمين على أداة الدراسة (الاستبانة).

متغيرات الطلاب:

- المتغيرات الديموغرافية (المستقلة):

- الجنس: ذكر، أنثى.
- المديرية: نابلس، جنوب نابلس.
- المعدل الأكاديمي: أقل من 60، 60-69، 70-79، 80-89، 90-100

- المتغير التابع:

مدى توفر المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء عند طلاب الصف العاشر، والتي تمثلت في إجابات الطلبة على فقرات الاختبار.

إجراءات الدراسة:

لتطبيق الدراسة والحصول على البيانات اللازمة من أجل تحقيق الأهداف تم اتباع الإجراءات

الآتية:

- تحديد عنوان الدراسة بالاتفاق مع الدكتور المشرف على هذه الدراسة.
- إعداد مخطط البحث وتقديمه للدراسات العليا ومن ثم الموافقة عليه.
- تحليل كتاب فيزياء الصف العاشر، لاستخراج وتحديد المهارات الرياضية اللازمة لتعلم فيزياء الصف العاشر.
- استخدام بيانات التحليل في بناء الاستبانة لمعرفة آراء المعلمين في المهارات الرياضية التي تلزم طلاب الصف العاشر لدراسة الفيزياء حيث تظهر الاستبانة بصورتها الأولية في ملحق (2).

- تم أخذ آراء مجموعة من المحكمين المتخصصين في الفيزياء والرياضيات والتربية والمناهج حيث قاموا بتقديم النصح والإرشاد وتعديل وحذف ما يلزم من فقرات الاستبانة، وتظهر أسماء المحكمين في ملحق (1)، كما تظهر الاستبانة بصورتها النهائية بعد الحذف والتعديل في ملحق (3).
- استخدام نتائج التحليل وبيانات الاستبانة لبناء اختبار تحصيلي للطلبة وهو اختبار موضوعي من نوع اختيار من متعدد بأربعة بدائل مكون من (46) فقرة، بهدف قياس مدى توافر المهارات الرياضية لدى الطلبة، ويظهر الاختبار في ملحق (4).
- التحقق من صدق الاختبار من خلال عرضه على عدد من المحكمين، حيث تظهر أسماء المحكمين في ملحق (1).
- تم الحصول على كتاب تسهيل مهمة من كلية الدراسات العليا موجه إلى وزارة التربية والتعليم ملحق (5)، والتي بدورها قامت بتوجيه كتاب تسهيل مهمة إلى مديرتي التربية والتعليم في نابلس وجنوب نابلس، حيث قامت بدورها بتزويدي بكتاب تسهيل مهمة من مديرية التربية والتعليم إلى المدارس للسماح بتوزيع الاستبانة على المعلمين وتطبيق الاختبار من قبل الطلاب ويظهر كتاب تسهيل المهمة في ملحق (6).
- تحديد مجتمع وعينة المعلمين: تم حصر مجتمع الدراسة حيث أنه تكون من معلمي ومعلمات العلوم في مديرتي نابلس وجنوب نابلس الذين يعلمون طلاب الصف العاشر، حيث بلغ عددهم 187 معلما ومعلمة، حيث تم اختيار العينة بصورة طبقية للجنس، فتكونت العينة من 126 معلما ومعلمة، حيث يبين كلا من جدول (2) و (4) مجتمع وعينة المعلمين.
- تحديد مجتمع وعينة الطلاب: تمثل مجتمع الطلاب في طلاب الصف العاشر في مديرتي نابلس وجنوب نابلس حيث بلغ عددهم 6548 طالبا وطالبة في مديرتي نابلس وجنوب نابلس موزعين في 119 مدرسة، تم اختيار عينة الطلاب بصورة عنقودية حيث بلغت عينة الطلاب 398 طالبا وطالبة، تمثلت في 26 مدرسة من مدارس مديرية نابلس ومدارس مديرية جنوب

نابلس، حيث تم اختيار المدارس بصورة عشوائية وبنسبة معينة من كل صف. يبين كلا من جدول (1) و (3) مجتمع وعينة الطلاب.

- توزيع الاستبانات على المعلمين ومن ثم جمعها.
- تطبيق الامتحان على العينة الاستطلاعية ومن ثم تصحيحه لحساب معامل الصعوبة والتميز للتعديل عليه.
- تطبيق الاختبار على عينة الطلاب ومن ثم تصحيح الأوراق.
- إدخال البيانات إلى الحاسوب وتحليلها إحصائياً باستخدام الرزمة الإحصائية (spss).
- استخلاص النتائج وتحليلها ومناقشتها، ومقارنتها مع الدراسات السابقة، واقتراح التوصيات المناسبة.

المعالجات الإحصائية:

تم استخدام برنامج الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) من أجل معالجة البيانات، حيث تم تفريغ إجابات أفراد العينة على الاختبار والاستبانة، تم ترميزها وإدخال البيانات وذلك باستخدام المعالجات التالية:

1. المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للاختبار التحصيلي وللاستبانة.

2. معادلة كرونباخ - ألفا (cronbach-Alpha)؛ لحساب ثبات فقرات أدوات الدراسة.

3. اختبار "ت" لعينة واحدة (One Sample t-test).

4. اختبار "ت" لعينتين مستقلتين (Independent Sample t-test).

5. اختبار تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA).

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

المقدمة

تضمن هذا الفصل عرضاً كاملاً ومفصلاً للنتائج التي توصلت إليها الدراسة بعد تنفيذ إجراءاتها وجمع البيانات وتحليلها، وفيما يلي النتائج التي تم التوصل إليها في ضوء أسئلة الدراسة وفرضياتها.

النتائج المتعلقة بأسئلة الدراسة:

فيما يلي عرض لنتائج السؤال الرئيسي الأول والذي نصه:

ما مستوى المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء للصف العاشر من وجهة نظر معلمي العلوم؟

من أجل الإجابة عن هذا السؤال استخدمت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمجالات المهارات الرياضية اللازمة في تعلم فيزياء الصف العاشر من وجهة نظر معلمي العلوم في محافظة نابلس. واعتمدت الباحثة في هذه الدراسة على المقياس التالي للتقدير بناءً على طول الفترة للقيم الممثلة للاستجابات في الاستبانة ($0.66=3/2$) كما يلي:

جدول (9) : معايير الحكم على متوسط استجابات العينة نحو مجالات الاستبانة

منخفض	من 1 إلى 1.66
متوسط	من 1.67 إلى 2.33
مرتفع	من 2.34 إلى 3

جدول (10): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونتائج اختبار "t" لعينة واحدة لكل مجال من مجالات الدراسة من وجهة نظر المعلمين.

الرقم	مجالات المهارات الرياضية	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	المعيار (2.33)	
					مستوى الدلالة	قيمة "t"
1	مهارات الحساب والعلاقات العددية	2.61	0.36	125	0.00	8.801
2	مهارات حل المعادلات والاقترانات	2.33	0.57	125	0.896	0.131
3	مهارات الهندسة والقياس	2.56	0.44	125	0.00	5.984
4	المهارات المتعلقة بالمتجهات	2.56	0.54	125	0.00	4.877
5	مهارات الإحصاء	2.22	0.75	125	0.113	-1.597
	الدرجة الكلية	2.52	0.37	125	0.190	5.644

*أقصى درجة للفقرة (3)

يتضح من خلال الجدول (10) أن المتوسطات الحسابية للمجالات تراوحت ما بين (2.22- 2.60)، وبلغت الدرجة الكلية للمجالات (2.52). وأن أعلى متوسط كان لمجال "المهارات المتعلقة بالحساب والعلاقات العددية"، وحصلت على متوسط حسابي (2.60) وانحراف معياري (0.35)، وأن أدنى متوسط حسابي كان مهارات الإحصاء، بمتوسط حسابي (2.22) وانحراف معياري (0.76).

كما يلاحظ من نفس الجدول نتائج اختبار "t" لعينة واحدة (One sample t-Test) أن مستوى الدلالة حسب معيار (2.33) كانت لمجال مهارات حل المعادلات والاقترانات ومجال مهارات الإحصاء أكبر من (0.05) وهذا يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط المجتمع والمعيار (2.33) وهذا يعني أن مستوى اللزوم من وجهة نظر المعلمين لهذه المجالات متوسط، ولكن كان مستوى الدلالة لباقي المجالات أقل من (0.05) وهذا يعني وجود فروق دالة، وبما أن قيمة "t" موجبة هذا يعني أن مستوى لزوم باقي المجالات من وجهة نظر المعلمين مرتفع. وفيما يلي عرض تفصيلي لكل مجال من مجالات المهارات كما تم تحديدها في الاستبانة.

أولاً: الحساب والعبارات الرياضية

جدول (11): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومستوى اللزوم لمجال مهارات الحساب والعبارات الرياضية في تعلم الفيزياء من وجهة نظر المعلمين.

الفقرة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى اللزوم
1. تحويل الصيغ اللفظية إلى رموز رياضية	2.92	0.34	مرتفع
2. التمييز بين العلاقة الطردية والعكسية	2.88	0.39	مرتفع
3. تحويل العدد من صيغة إلى أخرى	2.68	0.68	مرتفع
4. اجراء العمليات الحسابية على الكسور	2.60	0.73	مرتفع
5. اجراء العمليات الحسابية على الأعداد العشرية	2.67	0.64	مرتفع
6. تحديد الترتيب الذي يتم به تنفيذ العمليات الحسابية تبعاً لأولوية العلامة الحسابية	2.64	0.61	مرتفع
7. تبسيط الجذور التربيعية	2.48	0.77	مرتفع
8. استخدام النسبة المئوية	2.43	0.82	مرتفع
9. تحليل المقادير الجبرية إلى عواملها الأولية	2.26	0.88	متوسط
10. اجراء العمليات الحسابية على المقادير الجبرية	2.57	0.73	مرتفع
الدرجة الكلية للمجال	2.61	0.36	مرتفع

*أقصى درجة للفقرة (3)

يتضح من خلال الجدول (11) أن المتوسطات الحسابية للمجالات تراوحت ما بين (2.26-2.92). وأن أعلى متوسط كان لفقرة "تحويل الصيغ اللفظية إلى رموز رياضية"، وحصلت على متوسط حسابي (2.92) وانحراف معياري (0.34) بمستوى مرتفع، وأن أدنى متوسط حسابي كان لفقرة تحليل المقادير الجبرية إلى عواملها الأولية، بمتوسط حسابي (2.26) وانحراف معياري (0.88) بمستوى متوسط.

ثانيا: مهارات حل المعادلات والاقترانات

جدول(12): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومستوى اللزوم لمجال مهارات حل المعادلات والاقترانات في تعلم الفيزياء من وجهة نظر المعلمين.

مستوى اللزوم	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الفقرة
مرتفع	0.51	2.79	1. حل معادلة خطية
مرتفع	0.80	2.50	2. حل معادلتين خطيتين.
مرتفع	0.82	2.38	3. حل المعادلة التربيعية
متوسط	0.90	2.00	4. تحليل مجموع مكعبين
متوسط	0.88	2.05	5. تحليل الفرق بين مكعبين
متوسط	0.84	2.14	6. استخدام طريقة إكمال المربع في حل المعادلات
مرتفع	0.73	2.50	7. اجراء العمليات على كثيرات الحدود (جمع، طرح، ضرب وقسمة)
متوسط	0.57	2.33	الدرجة الكلية للمجال

*أقصى درجة للفقرة(3)

يتضح من خلال الجدول (12) أن المتوسطات الحسابية للمجالات تراوحت ما بين (2.00- 2.79). وأن أعلى متوسط كان لفقرة "حل معادلة خطية"، وحصلت على متوسط حسابي (2.79) وانحراف معياري (0.51) مرتفع، وأن أدنى متوسط حسابي كان لفقرة تحليل مجموع مكعبين، بمتوسط حسابي (2.00) وانحراف معياري (0.90) بمستوى متوسط.

ثالثا: مهارات الهندسة والقياس:

جدول(13): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومستوى اللزوم لمجالات مهارات الهندسة والقياس في

تعليم الفيزياء من وجهة نظر المعلمين.

مستوى اللزوم	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الفقرة
مرتفع	0.54	2.73	1. حساب المساحات للأشكال الهندسية
مرتفع	0.69	2.60	2. حساب محيطات الأشكال الهندسية
مرتفع	0.43	2.83	3. حساب الحجوم لبعض الأشكال الهندسية
مرتفع	0.77	2.54	4. تمييز الخطوط المتوازية والمتعامدة
مرتفع	0.70	2.63	5. تحديد وحدات القياس المناسبة لموقف معين
مرتفع	0.69	2.62	6. التحويل من وحدات قياس إلى وحدات قياس أخرى
مرتفع	0.70	2.55	7. التمييز بين وحدات القياس الأساسية والمشتقة
مرتفع	0.73	2.52	8. اشتقاق وحدات قياس
مرتفع	0.73	2.61	9. التمييز بين مصطلح المسافة ومصطلح الإزاحة
مرتفع	0.78	2.45	10. التمكن من إيجاد قيم الزوايا المختلفة
مرتفع	0.68	2.67	11. تطبيق نظرية فيثاغورس في الحساب
مرتفع	0.83	2.41	12. استخدام قوانين النسب المثلثية (الجيب ،جيب التمام ،الظل و ...)
مرتفع	0.77	2.55	13. تفسير البيانات الواردة في الرسوم البيانية
مرتفع	0.64	2.67	14. تمثيل البيانات في صورة رسم بياني
مرتفع	0.58	2.74	15. إيجاد مقدار ميل الخط المستقيم
مرتفع	0.72	2.66	16. معرفة دلالة ميل الخط المستقيم
مرتفع	0.65	2.64	17. حساب المساحة تحت المنحنى البياني
مرتفع	0.83	2.48	18. معرفة دلالة المساحة تحت المنحنى البياني
متوسط	0.86	2.17	19. الرسم باستخدام التحويلات الهندسية
مرتفع	0.77	2.52	20. حساب المسافة بين نقطتين
مرتفع	0.79	2.34	21. التعرف على معادلة الخط المستقيم الذي يمر بنقطة في المستوى الديكارتي
مرتفع	0.44	2.56	الدرجة الكلية للمجال

***أقصى درجة للفقرة (3)**

يتضح من خلال الجدول (13) أن المتوسطات الحسابية للمجالات تراوحت ما بين (2.17-2.83). وأن أعلى متوسط كان لفقرة "حساب الحجم لبعض الأشكال الهندسية"، وحصلت على متوسط حسابي (2.83) وانحراف معياري (0.43) بمستوى مرتفع، وأن أدنى متوسط حسابي كان لفقرة الرسم باستخدام التحويلات الهندسية، بمتوسط حسابي (2.17) وانحراف معياري (0.86) بمستوى متوسط.

رابعاً: المهارات المتعلقة بالمتجهات:

جدول (14): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومستوى اللزوم لمجال المهارات المتعلقة بالمتجهات في تعلم الفيزياء من وجهة نظر المعلمين.

الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الدرجة الكلية للمجال	مستوى اللزوم
0.69	2.60	1. معرفة خصائص المتجهات	مرتفع
0.73	2.59	2. حساب محصلة المتجهات قيمة واتجاه	مرتفع
0.73	2.50	3. التمييز بين الكمية القياسية والكمية المتجهة	مرتفع
0.66	2.61	4. حساب محصلة القوى من حيث القيمة والاتجاه	مرتفع
0.62	2.60	5. معرفة خصائص الأشكال الهندسية	مرتفع
0.54	2.56	الدرجة الكلية للمجال	مرتفع

***أقصى درجة للفقرة (3)**

يتضح من خلال الجدول (14) أن المتوسطات الحسابية للمجالات تراوحت ما بين (2.50-2.61). وأن أعلى متوسط كان لفقرة "حساب محصلة القوى من حيث القيمة والاتجاه"، وحصلت على متوسط حسابي (2.61) وانحراف معياري (0.66) بمستوى مرتفع، وأن أدنى متوسط حسابي كان لفقرة التمييز بين الكمية القياسية والكمية المتجهة، بمتوسط حسابي (2.50) وانحراف معياري (0.66) بمستوى مرتفع.

خامسا: مهارات الإحصاء :

جدول(15): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومستوى اللزوم لمجال مهارات الإحصاء في تعلم الفيزياء من وجهة نظر المعلمين.

الفقرة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى اللزوم
1. تحديد الوسط الحسابي لأي مجموعة من البيانات	2.43	0.80	مرتفع
2. تحديد المنوال لأي مجموعة من البيانات	2.10	0.84	متوسط
3. تحديد الوسيط الحسابي لأي مجموعة من البيانات	2.14	0.86	متوسط
الدرجة الكلية للمجال	2.22	0.75	متوسط

* أقصى درجة للفقرة (3)

يتضح من خلال الجدول (15) أن المتوسطات الحسابية للمجالات تراوحت ما بين (2.10-2.43). وأن أعلى متوسط كان لفقرة "تحديد الوسط الحسابي لأي مجموعة من البيانات"، وحصلت على متوسط حسابي (2.43) وانحراف معياري (0.80) بمستوى متوسط، وأن أدنى متوسط حسابي كان لتحديد المنوال لأي مجموعة من البيانات، بمتوسط حسابي (2.10) وانحراف معياري (0.84) بمستوى متوسط.

وانبثق من السؤال الرئيسي الأول السؤال الفرعي الآتي والذي نصه:

هل يختلف المعلمون في تحديد المهارات الرياضية اللازمة لدراسة فيزياء الصف العاشر باختلاف الخبرة، التخصص، الجنس، والمؤهل العلمي؟

للإجابة على هذا السؤال تم اختبار الفرضيات الصفرية الآتية:

نتائج اختبار الفرضية الأولى: "لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط اجابات المعلمين على أداة الدراسة يعزى لمتغير سنوات خدمة المعلم".

ولاختبار الفرضية الأولى تم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA Test) لاستخراج قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ودرجات الحرية وقيمة (F) المحسوبة وقيمة مستوى الدلالة الإحصائية لاستجابات أفراد عينة الدراسة، ويوضح كلا من جدول (16) و جدول (17) نتائج هذا الاختبار.

جدول (16): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات المعلمين على أداة الدراسة وفق متغير سنوات خدمة المعلم

سنوات الخدمة	عدد المعلمين	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
أقل من 5 سنوات	21	2.62	0.33
5-10	33	2.42	0.44
11-19	36	2.51	0.34
20 فأكثر	36	2.55	0.36
المجموع	126	2.52	0.37

يتضح من خلال الجدول (16) أن المتوسطات الحسابية تراوحت ما بين (2.42-2.62). وأن أعلى متوسط كان لسنوات خدمة أقل من 5 سنوات، وحصلت على متوسط حسابي (2.62) وانحراف معياري (0.33)، وأن أدنى متوسط حسابي كان لسنوات خدمة 5-10، بمتوسط حسابي (2.42) وانحراف معياري (0.44).

جدول (17): نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) حسب متغير سنوات خدمة المعلم.

مصدر التباين	مجموع المربعات	متوسط المربعات	درجة الحرية	قيمة "F"	مستوى الدلالة
بين المجموعات	0.594	0.198	3	1.387	0.250
داخل المجموعات	17.413	0.143	122		

*دال إحصائياً عند مستوى (0.05)

يتضح من جدول (17) أن قيمة مستوى الدلالة لإجابات المعلمين بلغت (0.250) وهي قيمة أعلى من قيمة مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) وبالتالي لا ترفض الفرضية الصفرية أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات إجابات المعلمين عند $F = 1.387, P=0.250$ تعزى لمتغير سنوات خدمة المعلم.

نتائج اختبار الفرضية الثانية: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط إجابات المعلمين على أداة الدراسة يعزى لمتغير جنس المعلم".

ولاختبار الفرضية الثانية تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين (Independent Sample t- test) للمقارنة بين وسطين حسابيين لعينتين مستقلتين من أجل استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة ودرجات الحرية وقيمة الدلالة الإحصائية، والجدول (18) يوضح نتائج هذا الاختبار.

جدول (18): نتائج اختبار ت للعينات المستقلة (Independent Sample t-test) للمقارنة بين وسطين حسابيين لعينتين مستقلتين تبعا لمتغير الجنس.

الجنس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "t"	مستوى الدلالة
إناث	2.60	0.399	124	-2.72	0.007
ذكور	2.42	0.33			

*دال إحصائياً عند مستوى (0.05)

يتضح من جدول (18) أن قيمة مستوى الدلالة لإجابات المعلمين بلغت (0.007) وهي قيمة أقل من قيمة مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) وبالتالي ترفض الفرضية الصفرية أي أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في متوسطات إجابات المعلمين تعزى لمتغير الجنس عند $t(124)=-2.72, p=0.007$ لصالح الإناث، حيث أن الوسط الحسابي لإجابات الإناث أكبر منه للذكور.

نتائج اختبار الفرضية الثالثة: "لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط اجابات المعلمين على أداة الدراسة يعزى لمتغير تخصص المعلم".

ولاختبار الفرضية الثالثة تم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA Test) لاستخراج قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ودرجات الحرية وقيمة (F) المحسوبة وقيمة مستوى الدلالة الإحصائية لاستجابات أفراد عينة الدراسة، ويبين كلا من الجدول (19) وجدول (20) نتائج هذا الاختبار.

جدول (19): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات المعلمين على أداة الدراسة وفق متغير تخصص المعلم

التخصص	عدد المعلمين	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
فيزياء	45	2.53	0.33
كيمياء	42	2.46	0.38
أحياء	27	2.58	0.43
أساليب تدريس العلوم	12	2.52	0.41
المجموع	126	2.52	0.37

يتضح من خلال جدول (19) أن المتوسطات الحسابية تراوحت ما بين (2.46-2.58). وأن أعلى متوسط كان لتخصص الأحياء، وحصلت على متوسط حسابي (2.58) وانحراف معياري (0.43)، وأن أدنى متوسط حسابي كان لتخصص الكيمياء، بمتوسط حسابي (2.46) وانحراف معياري (0.38).

جدول (20): نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) حسب متغير تخصص المعلم.

مصدر التباين	مجموع المربعات	متوسط المربعات	درجة الحرية	قيمة "F"	مستوى الدلالة
بين المجموعات	0.260	0.087	3	0.597	0.618
داخل المجموعات	17.74	0.145	122		

*دال إحصائياً عند مستوى (0.05)

يتضح من جدول (20) أن قيمة مستوى الدلالة لإجابات المعلمين بلغت (0.618) وهي قيمة أعلى من قيمة مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) وبالتالي لا ترفض الفرضية الصفرية أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات إجابات المعلمين عند $F(3,122)=0.597, P=0.618$ تعزى لمتغير تخصص المعلم.

نتائج اختبار الفرضية الرابعة: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط إجابات المعلمين على أداة الدراسة يعزى لمتغير المؤهل العلمي".

ولاختبار الفرضية الرابعة تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين (Independent Sample t- test) للمقارنة بين وسطين حسابيين لعينتين مستقلتين من أجل استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة ودرجات الحرية وقيمة الدلالة الإحصائية، والجدول (21) يوضح نتائج هذا الاختبار.

جدول (21): نتائج اختبار ت للعينات المستقلة (Independent Sample t-test) للمقارنة بين وسطين حسابيين لعينتين مستقلتين تبعا لمتغير الجنس.

المؤهل العلمي	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "t"	مستوى الدلالة
بكالوريوس فأقل	2.51	0.40	124	-0.290	0.77
ماجستير فأكثر	2.54	0.22			

*دال إحصائياً عند مستوى (0.05)

يتضح من جدول (21) أن قيمة مستوى الدلالة لإجابات المعلمين بلغت (0.77) وهي قيمة أعلى من قيمة مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) وبالتالي لا ترفض الفرضية الصفرية أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات إجابات المعلمين عند $F(124)=0.290, P=0.77$ تعزى لمتغير مؤهل المعلم العلمي.

عرض نتائج السؤال الرئيسي الثاني والذي نصه:

"ما مدى توافر المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء لدى طلاب الصف العاشر؟"

من أجل الإجابة عن هذا السؤال استخدمت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية لمعرفة مدى توافر المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء لدى طلاب الصف العاشر. والجدول (22) يبين النتائج.

جدول(22): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للمهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء لدى طلاب الصف العاشر.

الرقم	المجال	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية
1	مهارات الحساب والعلاقات العددية	4.52	2.07	41%
2	مهارات حل المعادلات والاقتارات	2.13	1.65	30%
3	مهارات الهندسة والقياس	6.35	2.63	30%
4	المهارات المتعلقة بالمتجهات	1.93	1.36	39%
5	مهارات الإحصاء	0.85	0.93	28%
	الدرجة الكلية	15.78	8.64	33.6%

يتضح من خلال الجدول (22) أن النسب المئوية للمجالات في عينة الدراسة تراوحت ما بين (28%-41%)، وبلغت النسبة الكلية للمجالات (33.6%) وهي نسبة قليلة جداً. وأن أعلى نسبة كانت لمجال "مهارات الهندسة والقياس"، وحصلت على متوسط حسابي (6.35) وانحراف معياري (2.63)، وأن أدنى نسبة كانت لمهارات الإحصاء، بمتوسط حسابي (0.85) وانحراف معياري (0.93).

كما انبثق من السؤال الرئيسي الثاني السؤال الفرعي الآتي والذي نصه:

"هل يوجد فرق في المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء لدى طلبة الصف العاشر يعزى لمتغير الجنس، معدل الطالب الأكاديمي، مكان المدرسة؟"

للإجابة على هذا السؤال تم اختبار الفرضيات الصفرية الآتية:

نتائج اختبار الفرضية الخامسة: "لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط المهارات الرياضية اللازمة لتعلم فيزياء الصف العاشر لدى الطلبة يعزى لمتغير جنس الطالب".

ولاختبار الفرضية الخامسة تم استخدام اختبار "t" لعينتين مستقلتين (Independent Sample t- test) للمقارنة بين وسطين حسابيين لعينتين مستقلتين من أجل استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة ودرجات الحرية وقيمة الدلالة الإحصائية، والجدول (23) يوضح نتائج هذا الاختبار

جدول (23): نتائج اختبار ت للعينات المستقلة (Independent Sample t-test) للمقارنة بين وسطين حسابيين لعينتين مستقلتين تبعا لمتغير الجنس.

الجنس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "t"	مستوى الدلالة
إناث	16.22	4.95	396	-2.241	0.026*
ذكور	15.14	4.15			

*دال إحصائياً عند مستوى (0.05)

يتبين من جدول (23) أن قيمة مستوى الدلالة للمهارات بلغت (0.026) وهي قيمة أقل من قيمة مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) وبالتالي ترفض الفرضية الصفرية أي أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في متوسطات المهارات الرياضية تعزى لمتغير الجنس عند $t(396)=-2.241, p=0.026$ لصالح الإناث، حيث أن الوسط الحسابي للإناث بلغ (16.22)، بينما للذكور (15.14).

نتائج اختبار الفرضية السادسة: "لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط المهارات الرياضية اللازمة لتعلم فيزياء الصف العاشر لدى الطلبة يعزى لمتغير معدل الطالب الأكاديمي".

ولاختبار الفرضية السادسة تم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA Test) لاستخراج قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ودرجات الحرية وقيمة (F) المحسوبة وقيمة مستوى الدلالة الإحصائية لاستجابات أفراد عينة الدراسة، ويوضح كلا من جدول (24) و جدول (25) نتائج هذا الاختبار.

جدول (24): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات الطلاب على اختبار المهارات الرياضية وفق المعدل الأكاديمي

المعدل	عدد الطلاب	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
100-90	61	18.88	4.76
89-80	87	17.26	5.05
79-70	89	15.30	4.40
69-60	66	13.69	3.66
أقل من 60	95	14.20	4.19
المجموع	398	15.75	4.79

يتضح من خلال جدول (24) أن المتوسطات الحسابية تراوحت ما بين (18.88-13.69). وأن أعلى متوسط كان لمعدل 100-90، وحصلت على متوسط حسابي (18.88) وانحراف معياري (4.76)، وأن أدنى متوسط حسابي كان لمعدل 69-60، بمتوسط حسابي (13.69) وانحراف معياري (3.66).

جدول (25): نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) حسب متغير المعدل التراكمي.

مصدر التباين	مجموع المربعات	متوسط المربعات	درجة الحرية	قيمة "F"	مستوى الدلالة
بين المجموعات	1323.31	330.82	4	16.68	0.00*
داخل المجموعات	7791.06	19.82	393		

*دال إحصائياً عند مستوى (0.05)

يتبين من جدول (25) أن قيمة مستوى الدلالة للمهارات بلغت (0.00) وهي قيمة أقل من قيمة مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) وبالتالي ترفض الفرضية الصفرية أي أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في متوسطات المهارات الرياضية تعزى لمتغير معدل الطالب الأكاديمي عند $F(4,393)=16.68, p=0.00$. ولتحديد طبيعة هذه الفروق تم إجراء اختبار (LSD) للمقارنات البعدية بحسب متغير المعدل وذلك لتحديد لصالح من كانت الفروق، والجدول (26) يوضح نتائج هذا الاختبار.

جدول (26): نتائج اختبار (LSD) لدلالة الفروق في إجابات أفراد عينة الدراسة تبعا لمتغير المعدل:

الفرق بين الوسطين	الوسط الحسابي (2)	الوسط الحسابي (1)
1.62*	89-80	100-90
3.58*	79-70	
5.18*	69-60	
4.68*	أقل من 60	
-1.62*	100-90	89-80
1.96*	79-70	
3.56*	69-60	
3.06*	أقل من 60	
-3.58*	100-90	79-70
-1.96*	89-80	
1.60*	69-60	
1.10	أقل من 60	
-5.18*	100-90	69-60
-3.56*	89-80	
-1.60*	79-70	
-0.50	أقل من 60	
-4.68*	100-90	أقل من 60
-3.06*	89-80	
-1.10	79-70	
0.50	69-60	

يوضح الجدول (26) دلالة الفروق في إجابات أفراد عينة الدراسة من الطلبة بحسب متغير المعدل على المهارات وقد تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) لصالح الطلاب الذين يملكون المعدل الأعلى.

نتائج اختبار الفرضية السابعة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط المهارات الرياضية اللازمة لتعلم فيزياء الصف العاشر لدى الطلبة يعزى لمتغير مكان المدرسة التي يدرس بها الطالب.

ولاختبار الفرضية السابعة تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين (Independent Sample t- test) للمقارنة بين وسطين حسابيين لعينتين مستقلتين من أجل استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة ودرجات الحرية وقيمة الدلالة الإحصائية، والجدول (27) يوضح نتائج هذا الاختبار.

جدول (27): نتائج اختبار ت للعينات المستقلة (Independent Sample t-test) للمقارنة بين وسطين حسابيين لعينتين مستقلتين تبعا لمتغير مكان المدرسة.

الجنس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "t"	مستوى الدلالة
نابلس	15.77	4.94	396	0.152	0.87
جنوب نابلس	15.68	4.33			

*دال إحصائياً عند مستوى (0.05)

يتضح من جدول (27) أن قيمة مستوى الدلالة للمهارات بلغت (0.87) وهي قيمة أعلى من قيمة مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) وبالتالي لا ترفض الفرضية الصفرية أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات مهارات الطلاب عند $t(369)=0.152$, $P=0.87$ تعزى لمتغير مكان المدرسة.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

أولاً: مناقشة النتائج المتعلقة بأسئلة وفرضيات الدراسة

ثانياً: التوصيات

ثالثاً: المقترحات

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

يتناول هذا الفصل مناقشة النتائج التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة بعد إجراء المعالجات الإحصائية إضافة إلى التوصيات في ضوء نتائج هذه الدراسة.

مناقشة النتائج المتعلقة بأسئلة الدراسة:

السؤال الرئيسي الأول: ما مستوى المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء للصف العاشر من وجهة نظر معلمي العلوم؟

بينت النتائج أن المهارات الرياضية مهمة لتعلم فيزياء الصف العاشر، ومن أهم هذه المهارات: المهارات المتعلقة بالحساب والعلاقات العددية، مهارات حل المعادلات والاقترانات، مهارات الهندسة والقياس، المهارات المتعلقة بالمتجهات، ومهارات الإحصاء. حيث تراوحت المتوسطات الحسابية لمجالات المهارات بين (2.22-2.60)، وبلغت درجات إجابات المعلمين على فقرات الاستبانة الكلية للمجالات (2.52) أي ضمن المستوى المرتفع. أي أن جميع المهارات الرياضية مهمة في تعلم الفيزياء من وجهة نظر المعلمين، وقد يعزى ذلك إلى وعي معلمي ومعلمات العلوم بأهمية الرياضيات بشكل عام والمهارات الرياضية بشكل خاص في فهم وتعلم الفيزياء للطلاب.

كما أن تعليم المهارات الرياضية يؤدي دوراً مهماً في تدريس الفيزياء، فإذا لم يحسن الطالب مهاراته في أداء بعض الأعمال ويكتسب بعض المهارات الرياضية، فإن ذلك سيعيق تعلم العلوم بشكل عام والفيزياء بشكل خاص، كما بينت النتائج أن أعلى متوسط كان لمجال "المهارات المتعلقة بالحساب والعلاقات العددية"، وحصلت على متوسط حسابي (2.60)، وأن أدنى متوسط حسابي كان "مهارات الإحصاء"، بمتوسط حسابي (2.22). وقد يعزى السبب في ذلك إلى أن المعلمون ومن خلال خبرتهم يدركون أن الأرقام والأعداد وعمليات الحساب هي أساس وركيزة الرياضيات والعلوم الأخرى وأن المهارات الرياضية الأخرى تعتمد عليها كما أن مهارات الإحصاء تأتي دائماً في الوجد الأخيرة من الكتاب، فيقوم المعلم بسلوكها بسرعة ووقت قصير قبل انتهاء الفصل الدراسي، وقد يكون

السبب أيضا أن المعلمين يقومون بإعطاء فصل الإحصاء بشكل نظري وليس تطبيقي إذا لا يستخدمون الإحصاء المحوسب نتيجة لضيق الوقت وعدم توفر الحواسيب في المدرسة.

واتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة الأحمدى وفتحي (2011) حيث قام بأخذ رأي المختصين في استبانات وكانت النتيجة أن المهارات الموجودة في هذه الدراسة احتلت الدرجة الأكثر أهمية من بين المهارات الأخرى التي يجب أن يمتلكها الطالب مهما اختلفت السنة الدراسية، وحصلت المهارات التي تخص الأعداد والعمليات عليها أعلى نسبة.

انبثق من السؤال الرئيسي الأول السؤال الفرعي الآتي:

هل يختلف المعلمون في تحديد المهارات الرياضية اللازمة لدراسة فيزياء الصف العاشر باختلاف الخبرة، التخصص، الجنس، والمؤهل العلمي؟

للإجابة على هذا السؤال تم اختبار الفرضيات الصفرية الآتية:

مناقشة نتائج اختبار الفرضية الأولى: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط إجابات المعلمين على أداة الدراسة يعزى لمتغير سنوات خدمة المعلم".

بينت النتائج عدم رفض الفرضية الصفرية أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات إجابات المعلمين تعزى لمتغير سنوات خدمة المعلم. وقد يعزى السبب في ذلك إلى دور المهارات الرياضية الواضح في تعلم الفيزياء، حيث أن المعلمين يلاحظون أهمية هذه المهارات في أول سنوات خدمتهم، أي أن المعلم مهما كانت سنوات خدمته قليلة أم كبيرة يعي إلى أهمية المهارات الرياضية، وإلى أن معظم قصور الطلاب في حل المسائل الفيزيائية يكون سببها قصور في المهارات الرياضية. وبالتالي حصر المهارات الرياضية لا يعتمد على سنوات خدمة المعلم.

تشابهت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة حرباوي (2011)، حيث أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات إجابات معلمي

يعزى لمتغير سنوات الخدمة أي أن خبرتهم تعتمد على معلوماتهم السابقة وأن سنوات الخدمة لم تزد لهم خبرة لأن خلفيتهم الرياضية متساوية.

مناقشة نتائج اختبار الفرضية الثانية: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط اجابات المعلمين على أداة الدراسة يعزى لجنس المعلم".

بينت النتائج رفض الفرضية الصفرية أي أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في متوسطات إجابات المعلمين تعزى لمتغير الجنس لصالح الإناث، حيث أن الوسط الحسابي لإجابات الإناث أكبر منه للذكور. وقد يعزى السبب في ذلك من وجهة نظري إلى اهتمام وجدية أكثر للمعلمات في الاستجابة للاستبانة والاختبارات المتعلقة بالدراسات والبحوث المختلفة.

اختلفت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة أبو عودة (2018)، حيث أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات إجابات المعلمين على اختبار المعرفة الرياضية الإجرائية في المرحلة الأساسية لدى الطلبة المعلمين تعزى لمتغير جنس المعلم.

مناقشة نتائج اختبار الفرضية الثالثة: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط اجابات المعلمين على أداة الدراسة يعزى لتخصص المعلم".

بينت نتائج الاختبار عدم رفض الفرضية الصفرية أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات إجابات المعلمين تعزى لمتغير تخصص المعلم. وقد يعزى السبب إلى أن منهاج الصف العاشر سابقاً لا يفصل بين تخصصات العلوم، أي أنها كانت مجتمعة تحت مسمى واحد وهو كتاب العلوم العامة، أي أن معلم واحد يدرس الكتاب وقد يختلف تخصصه حسب الشاغل، حيث أنه سواء معلم بتخصص أحياء أو كيمياء أو أساليب علوم قام بتدريس وحدة الفيزياء الموجودة بكتاب علوم الصف العاشر فهو يعرف محتواها ويعرف المهارات الرياضية التي تلزم لتعليم الفيزياء بغض النظر عن تخصصه.

اختلفت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة دويكات (2016)، حيث أظهرت نتائج دراسته وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات إجابات معلمي المرحلة الأساسية الدنيا في اختبار المفاهيم والمهارات الرياضية وفق متغير التخصص، في مجالي الأعداد والإحصاء، والهندسة والقياس، والدرجة الكلية لصالح التخصصات العلمية.

مناقشة نتائج اختبار الفرضية الرابعة: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط إجابات المعلمين على أداة الدراسة يعزى لمتغير المؤهل العلمي".

بينت نتائج الاختبار عدم رفض الفرضية الصفرية أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات إجابات المعلمين تعزى لمتغير مؤهل المعلم العلمي. حيث أنه لا يوجد أهمية لمؤهل المعلم العلمي بقدر أهمية معرفة وفهم محتوى المنهاج ومعرفة المهارات الرياضية التي تلزم، وتقدير الدور الذي تلعبه هذه المهارات في تعليم الفيزياء، كما أن هذا قد يعود إلى أن معلمي العلوم على اختلاف مؤهلاتهم يلتزمون بتدريس نفس المنهج الدراسي، وبالتالي يلاحظون نفس الملاحظات ويدركون مجالات المهارات الرياضيات التي قد تلزم في تدريس الفيزياء بغض النظر عن مؤهلهم العلمي.

اختلفت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة دويكات (2016)، حيث أظهرت نتائج دراسته وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات إجابات معلمي المرحلة الأساسية الدنيا في اختبار المفاهيم والمهارات الرياضية وفق متغير المؤهل العلمي، في مجالي الأعداد والإحصاء بين الدبلوم والماجستير لصالح الدبلوم، وبين البكالوريوس والماجستير لصالح البكالوريوس، بينما في مهارات الهندسة والقياس كانت الفروق بين البكالوريوس والماجستير لصالح البكالوريوس.

السؤال الرئيسي الثاني: "ما مدى توافر المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء لدى طلاب الصف العاشر؟"

بينت النتائج أن النسب المئوية لمجالات المهارات تراوحت ما بين (28%-41%)، وبلغت النسبة الكلية للمجالات (33.6%) وهي نسبة قليلة جداً. وقد يعزى السبب في ضعف امتلاك الطلبة للمهارات الرياضية إلى الضعف في فهم المبادئ والتعميمات التي تقوم عليها هذه المهارات، كما أن التطور التكنولوجي وظهور الحاسبات قد أثر سلباً على الاهتمام بامتلاك هذه المهارات، وقد يكون السبب أيضاً هو قيام المعلم باستخدام وسائل وأساليب واستراتيجيات مملّة وغير فعالة في تدريس مثل هذه المهارات، كما تؤثر قلة خبرة الطلبة على التعامل مع الأفكار والرموز المجردة هي السبب، وقد يكون هذا الضعف تراكمي من السنوات السابقة، وهذه النتيجة تتوافق مع نتائج الامتحان الدولي TIMSS الصادرة حيث أشارت نتائجه إلى تدنٍ حادٍ في مستوى تحصيل طلبة المدارس في الرياضيات والعلوم (عفونة، 2014).

كما بينت النتائج أن أعلى نسبة مئوية كانت لمجال "مهارات الهندسة والقياس"، وحصلت على متوسط حسابي (6.35) وانحراف معياري (2.63)، وأن أدنى نسبة كانت لمهارات الإحصاء، بمتوسط حسابي (0.85) وانحراف معياري (0.93). وقد يكون السبب أن مهارات الهندسة والقيام لديها فرصة للتطبيق العملي أكثر من غيرها فهي تعتمد على استخدام الأدوات العملية وليس على الرموز المجردة حيث يميل الطلاب إلى الجانب العملي والتطبيقي أكثر من الأرقام والرموز المجردة، أما مهارات الإحصاء فهي تعتمد على الأرقام والرموز المجردة والخيال أكثر من التطبيق العملي ولكن بشكل عام كانت النتيجة سلبية لكافة المهارات.

تشابهت نتائج هذه الدراسة مع كلا من دراسة ريدي (Reddy, 2017) ودراسة الفاضل ونبيل (2016) حيث أظهرت نتائج الدراستين ضعف في تحصيل مادة الفيزياء بالمرحلة الثانوية نتيجة لعدم معرفة الطلاب بمفاهيم الرياضيات، كما بينت النتائج أن ضعف المهارات الرياضية وعدم فهم المسألة هي العقبات الرئيسية في مجال مهارات حل المشكلات في الفيزياء

ولكن اختلفت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة أحمد (2003)، حيث لاحظ تدني مستوى اكتساب الطلاب للمهارات الحسابية الأساسية، بينما كان مستوى اكتساب الطلاب للمهارات الجبرية مقبولا.

كما انبثق من السؤال الرئيسي الثاني السؤال الفرعي الآتي:

"هل يوجد فرق في المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء لدى طلبة الصف العاشر يعزى لمتغير الجنس، معدل الطالب الأكاديمي، مكان المدرسة؟"

للإجابة على هذا السؤال تم اختبار الفرضيات الصفرية الآتية:

مناقشة نتائج اختبار الفرضية الخامسة: "لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط المهارات الرياضية اللازمة لتعلم فيزياء الصف العاشر لدى الطلبة يعزى لمتغير جنس الطالب".

بينت النتائج رفض الفرضية الصفرية أي أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في متوسطات المهارات الرياضية تعزى لمتغير الجنس لصالح الإناث، حيث أن الوسط الحسابي للإناث بلغ (16.22)، بينما للذكور (15.14). وقد يعزى السبب في ذلك إلى جدية الطالبات في الإجابة على الاختبار نتيجة إلزام معلماتهن لهن بالإجابة، فمعظم المعلمات في المدارس التي طبقت فيهن هذه الدراسة قررن وضع علامات طالباتهن في هذا الاختبار كعلامة نشاط في مادة الرياضيات أو الفيزياء. على عكس الطلاب، حيث امتنع أغلبهم عن الإجابة.

اختلفت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة سفينسيك وآخرين (Cvencek et al, 2011)، ودراسة كياڤوا (Kyavoa, 2017)، حيث أظهرت نتائج دراستهم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.5$) بين متوسط علامات الطلبة تعزى لمتغير جنس الطالب لصالح الذكور.

مناقشة نتائج اختبار الفرضية السادسة: "لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط المهارات الرياضية اللازمة لتعلم فيزياء الصف العاشر لدى الطلبة يعزى لمتغير معدل الطالب الأكاديمي".

بينت النتائج رفض الفرضية الصفرية أي أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في متوسطات المهارات الرياضية تعزى لمتغير معدل الطالب الأكاديمي يعزى للطلاب الذين يملكون معدل أكبر. وقد يعزى السبب في أن المعدل المرتفع يمكن أن يصاحبه معدل مرتفع في الرياضيات أو الفيزياء أو كليهما، فمعدل مرتفع في الرياضيات يضمن امتلاك أكبر للمهارات الرياضية ومعدل مرتفع في الفيزياء يضمن مهارة عالية في حل المسائل الفيزيائية نتيجة امتلاك للمهارات الرياضية، وهذا نتيجة علاقة الفيزياء والرياضيات المترابطة.

مناقشة نتائج اختبار الفرضية السابعة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط المهارات الرياضية اللازمة لتعلم فيزياء الصف العاشر لدى الطلبة يعزى لمتغير مكان المدرسة التي يدرس بها الطالب.

بينت النتائج عدم رفض الفرضية الصفرية أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات مهارات الطلاب تعزى لمتغير مكان المدرسة. ويمكن أن يعزى السبب إلى عدم توفر فروق كبيرة بين طبيعة الطلاب باختلاف مكان المدرسة أو إلى طبيعة المعلمين المتشابهة حيث يأخذون نفس الدورات التدريبية ونفس محتوى المنهاج، فبالنهاية تتبع كافة المدارس سواء التابعة إلى مديرية نابلس أو مديرية جنوب نابلس إلى وزارة تربية وتعليم واحدة مسؤولة عنها ومسؤولة عن وضع محتوى المنهاج ولا دخل لمكان المدرسة.

اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة إلياس وتشارلز (Illiyas & Charles, 2017)، حيث أظهرت نتائج دراستهم عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط علامات الطلاب يعزى لمتغير مكان المدرسة.

في حين تعارضت نتيجة هذه الدراسة من نتيجة دراسة باندي (Pandey, 2017)، حيث أظهرت نتائج دراسته وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط تحصيل الطلاب يعزى لمكان المدرسة لصالح المدارس الموجودة في المدن على المدارس القروية أو الريفية.

التوصيات:

أشارت نتائج الدراسة إلى أهمية المهارات الرياضية لتعلم الفيزياء، وبناءً على نتائج الدراسة توصي الباحثة بما يلي:

- الاهتمام بتنمية المهارات الرياضية لدى الطلاب، مما ينعكس إيجاباً على تحصيلهم في الفيزياء والرياضيات معاً.
- ضرورة التنسيق بين مخططي مناهج الفيزياء ومسؤولي تعليم الرياضيات لنفس المرحلة الدراسية للتعرف على الوضع الرياضي لطلاب هذه المرحلة من حيث المفاهيم والمهارات الرياضية التي يدرسها طلاب هذه المرحلة والمراحل السابقة لها، وذلك حتى تكون المعالجات الرياضية داخل المحتوى العلمي في مادة الفيزياء تم أخذها سابقاً في مادة الرياضيات.
- عرض المهارات الرياضية اللازمة لحل المسائل الفيزيائية بشكل منفصل في كتاب الفيزياء أو في دليل المعلم لأخذها بعين الاعتبار عند التدريس.

المقترحات:

- دراسة مدى التكامل بين مقرري الرياضيات والفيزياء وفق المهارات اللازمة لتعليم الفيزياء.
- إجراء دراسة لتحديد أسباب ضعف التحصيل الدراسي للطلاب في مادة الفيزياء والمتعلقة بالمهارات الرياضية.
- تكرار الدراسة الحالية على صفوف تعليمية أخرى وبالأخص المراحل الثانوية.
- وضع برنامج علاجي في ضوء نتائج هذه الدراسة والدراسات الأخرى.

قائمة المصادر والمراجع

المراجع العربية:

- أبو أسعد، صلاح عبد اللطيف (2009). أساليب تدريس الرياضيات. ط1. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- أحمد، زينب السيد ابراهيم. (2010). فاعلية وحدة مقترحة قائمة على التكامل بين بعض المواد التجارية في تنمية الجوانب المعرفية والمهارية لطالب المرحلة الثانوية التجارية في ضوء متطلبات العصر. مجلة كلية التربية (جامعة الأزهر)، 144(5).
- أحمد، مازن عبد الرحمن (2003). علاقة جنس طالب الصف السادس الأساسي باكتساب المفاهيم والمهارات الجبرية والمهارات الحسابية الأساسية في محافظة جنين، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- الأحمدى، سعاد بنت مساعد، وفقهي، أريج بنت علي (2011). المهارات الرياضية اللازمة لطالبات القسم الأدبي في المرحلة الثانوية في ضوء بعض المتطلبات الجامعية بمدينة الرياض ومدى تمكنهن منها. رسالة جامعية غير منشورة. جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، المملكة العربية السعودية.
- بخش، طه هالة. (2003). نحو نموذج مقترح للتكامل في مناهج العلوم. مجلة كليات المعلمين، 3(1).
- جاسم، صالح عبدالله. (1999). التنسيق بين تدريس الفيزياء والرياضيات : دراسة حالة :تدريس فيزياء الصف الحادي عشر بدولة الكويت". مجلة كلية التربية في جامعة الكويت، 1(58).

- الحرباوي، خولة مصطفى (2011). **تقييم استيعاب معلمي الرياضيات من غير ذوي الاختصاص للمفاهيم الرياضية واتجاهاتهم نحو الرياضيات وطرائق تدريسها**. مجلة جامعة تكريت للعلوم، 18(4).
- الحربي، أسماء بنت صلاح. (2015). **المهارات الرياضية اللازمة لتعلّم الفيزياء بالمرحلة الثانوية ومدى توفرها لدى الطلبة**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة طيبة، المملكة العربية السعودية.
- الحبري، رافدة عمر. (2012). **التقويم التربوي**. ط1. عمان: دار المناهج للنشر والتوزيع.
- الخطيب، محمد أحمد (2011). **مناهج الرياضيات الحديثة تصميمها وتدريسها**. ط1. عمان: دار الحامد.
- الخليفة، حسن جعفر (2014). **المنهج المدرسي المعاصر**. ط14. الرياض: مكتبة الرشد.
- دويكات، لؤي نمر (2016). **مدى فهم معلمي المرحلة الأساسية الدنيا للمفاهيم الرياضية في محافظة نابلس**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- الذبيان، غادة بنت صالح، والمحيا، نورة بنت عبد الله (2017). **المنهج التكاملي**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية، المملكة العربية السعودية.
- راشد، محمد إبراهيم، وخشان، خالد حلمي (2009). **مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها**. ط1. عمان: الجنادرية للنشر والتوزيع.
- رحمة، أريج نافذ (2017). **أثر توظيف التدريس المتمايز في تنمية بعض مهارات الرياضيات والاتجاه نحوها لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة**. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، فلسطين.

- أبو سمرة، محمود أحمد، والطيطي، محمد عبد الإله (2019). *مناهج البحث العلمي من التبيين إلى التمكين*. عمان: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.
- سويلم، محمد عطية. (2000). *الفيزياء العامة* (المجلد 3). الأردن: دار الفكر.
- شبير، سهيل رمضان (2002). *أثر استخدام إستراتيجيتين لتدريس التعميمات الرياضية في اكتسابها لدى طلاب الصف الحادي عشر*. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، فلسطين.
- صالح، مدحت محمد، ومحمد، إبراهيم رفعت. (2006). *فاعلية المدخل التكاملي القائم على حل المشكلات في تنمية التحصيل بمادتي العلوم والرياضيات والدافع للإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية*. مجلة كلية التربية، 1(1).
- الصباغ، حمدي عبد العزيز (2015). *مداخل تحقيق التكامل بين مناهج العلوم الطبيعية والرياضيات : دراسة وصفية*. مجلة كلية التربية (جامعة الأزهر)، 1(12).
- عامر، طارق عبدالرؤوف، والمصري، إيهاب عيسى (2017). *المقاييس والاختبارات*. القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر.
- عامر، فتحي حسين (2017). *الإعلام والمظاهرات*. ط1، القاهرة: العربي للنشر والتوزيع.
- عبد الحميد، عبدالناصر محمد، ومتولي، أحمد عبده، والشايع، فهد بن سليمان (2015). *مهارات الرياضيات اللازمة لحل مسائل الفيزياء بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية*. مجلة الدراسات التربوية والنفسية - سلطنة عمان، 9(2).
- عبد الرحمن، مديحة حسن (1994). *تقييم كتب الرياضيات والعلوم في المرحلة الإعدادية في ضوء فكرة التكامل*. مجلة كلية التربية، 10(1).

- العريمية، شيخة بنت ناصر، وامبو سعيدي، عبد الله بن خميس (2009). *أثر استخدام مدخل التكامل بين العلوم والرياضيات على التحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الاساسي*. مجلة كلية التربية بالاسكندرية، 19(3).
- عفانة، عزو إسماعيل، السر، خالد خميس، أحمد، منير إسماعيل، والخزندار، نائلة نجيب (2012). *تدريس الرياضيات في مراحل التعليم العام*. ط1، عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.
- عفونة، سائدة جاسر (2014)، *واقع التعليم في المدارس الفلسطينية ما بعد نشوء السلطة الفلسطينية: تحليل ونقد*. مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الانسانية)، 28(2).
- العفون، نادية حسين، وجيل، وسن ماهر (2013). *التعلم المعرفي واستراتيجيات معالجة المعلومات*. ط1، عمان: دار المناهج للنشر والتوزيع.
- علي، وسام محمد (2015). *استخدام المدخل التكامل في تخطيط المناهج التعليمية*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الإسكندرية، مصر.
- أبو عودة، عبد الرحمن محمد (2018). *مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية اللازمة لتدريس الرياضيات في المرحلة الأساسية لدى الطلبة المعلمين في الجامعة الإسلامية بغزة*. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، فلسطين.
- غفور، كمال إسماعيل (2011). *الصعوبات التي تواجه الطلبة في حل المسائل الرياضية للصف الثالث إعداد المعلمين والمعلمات من وجهة نظر الطلبة*. مجلة الفتح، 1(48).
- الفاضل، بشرى إبراهيم، ونبيل، أسامة محمد (2016). *إشكالات تدريس محتوى الفيزياء المرتبط بمفاهيم الرياضيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر مدرسي الفيزياء بالمرحلة الثانوية*. مجلة الدراسات التربوية - السودان، 17(33).
- اللقاني، أحمد حسين، والجمال، علي أحمد (1996). *معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس*. القاهرة: عالم الكتب.

- موسى، فؤاد محمد (2005). الرياضيات بنيته المعرفية وإستراتيجيات تدريسها. ط1، طنطا: دار ومكتبة الإسراء للطبع والنشر والتوزيع.
- شكر، سندس نوري (2015). أثر برنامج تدريبي قائم على المهارات الرياضية في الاختبارات الدولية (TIMSS) في تقدير طلبة المرحلة المتوسطة للقيمة العلمية للرياضيات. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد، بغداد.
- هلال، سامية حسنين. (2005). تقويم مقررات الرياضيات بالمرحلة الثانوية في ضوء احتياجات المواد العلمية بالثانوية العامة والكليات العلمية. المؤتمر العلمي الخامس- التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات، (286-307). مصر.

المراجع الأجنبية:

- Arslan, Aysegul Saglam (2010). Mathematical models in physics: A study with prospective physics teacher. **Scientific Research and Essays**, 5 (7), 634-640.
- Bacon, Karin(2018). **Curriculum Integration**. Ph. D. thesis, Marino institute Of Education, Ireland.
- Bing, Thomas Joseph & Redish,Edward Frank(2008). **An Epistemic Framing analysis of upper level physics students' use of mathematics**. Ph. D. thesis, University Of Maryland, New York.
- Cvencek, Dario , Greenwald, Anthony & Meltzoff , N Andrew(2011). **Math–Gender Stereotypes in Elementary School Children, Child Development**, 82(3), 79-766.

- Hefft, Klaus (2019). *Mathematical Preparation Course*. Institute of Theoretical Physics, University of Heidelberg.
- Eley, Marlene Marshall (2010). Reviewing Integrated Science and Mathematics: The Search for Evidence and Definitions From New Perspectives. **School Science and Mathematics** ,101(5), 259-270.
- Illiyas, M Mohamed & Charles, Aron Antony (2017). Interest in Mathematics and Academic Achievement of High School Students in Chennai District, **International Journal of Innovative Science and Research Technology**, 2(8), 2165-2456.
- Kyavoa, Mwalya Samuel(2017),**Gender Differences In Mathematics Performance At Secondary School Level In Kandara Sub-County, Muran’ga County, Kenya**, Master 's Thesis Unpublished, Kenyatta University, Kenya.
- Maries, Alexandru & Singh, Chandralekha (2013).To Use or Not to Use Diagrams: The Effect of Drawing a Diagram in Solving Introductory Physics Problems .*Physics education research Conference* .Unuiversity of Pittsburgh: USA.
- Murdoch, Kath (2015). **The Power of Inquiry: Teaching and Learning with Curiosity, Creativity and Purpose in the Contemporary Classroom**. Seastar Education: Northcote.
- Ogunleye, Ayodele.o. (2009). Teachers and Students Perceptions of Students Problem-Solving Difficulties in Physics: Implications for Remediation. **Journal of College Teaching and Learning**, 6(7).

- Pandey, Bhairab Datt (2017). A Study Of Mathematical Achievement Of Secondary School Students. **Intervational Journal Of Advanced Research**, 5(12), 1951-1954.
- Ramma, Yashwant & Bholoa, Ajeevsing & Bessoondyal, Hemant & Thapermall, Savila (2013). **Integration of Physics and Mathematics Concepts**. Mauritius Institute of Education, Mauritius.
- Reddy, Vijaya Bhaskar (2017).^{4c} **Journal of Education and Practice**, 1735-2222.
- Redish, Edward Frank (2005). **Problem Solving and the use of Math in Physics Courses**. University of Maryland, USA.
- Tuminaro , Jonathan & Redish, Edward Frank (2004). Understanding students poor performanceon mathematical problem solving in physics. **physics education research conference**. American Institute of Physics: 113-116.
- **Tzanakis , Constantinos (2016)**. Mathematics & physics an innermost relationship. Didactical implications for their .teaching & learning. **History and Pedagogy of Mathematics Conference**. Montpellier: France.

الملاحق

ملحق (1): أسماء المحكمين

اسم المحكم	الوظيفة	التخصص
د. محمود الشمالي	مدرس في جامعة النجاح الوطنية	أساليب تدريس العلوم
د. إياد سعدالدين	مدرس في جامعة النجاح الوطنية	فيزياء
د. صلاح ياسين	مدرس في جامعة النجاح الوطنية	مناهج وأساليب تدريس الرياضيات
أ. عدنان عيناوسي	مشرف تربوي	رياضيات
أ. أيوب دويكات	مشرف تربوي	فيزياء
أ. محمد مهدي حايك	مدرس	فيزياء
أ. مي صلاح	مدرسة	رياضيات
أ. خالد مشاقي	مدرس	فيزياء
أ. منار أبو هنية	مدرس	فيزياء
أ. آيات الشامي	مدرس	رياضيات
أ. محمد جلال	مدرس	فيزياء

ملحق(2): الاستبانة في صورتها الأولى

حضرة مدرسي/ مدرسات مادة فيزياء الصف العاشر الأفاضل

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته وبعد،

أفيد سعادتكم أنني أقوم حالياً بدراسة حول:

" المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء من وجهة نظر معلمي العلوم ومدى توفرها لدى طلبة الصف العاشر في محافظة نابلس".

تتضمن هذه الاستبانة 51 فقرة تمثل المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الطلبة الفيزياء للصف العاشر الأساسي، وفي مقابل كل عبارة يوجد مربعات تمثل كل منها رأيك حول ضرورة المهارة، لذا أرجو الإجابة على فقرات الاستبانة بدقة وموضوعية، بوضع إشارة (X) في المربع مقابل كل عبارة.

أملاً الاهتمام والتعاون لما فيه خير لصالح المسيرة التعليمية، علماً أن اجاباتكم سوف تستخدم لأغراض البحث العلمي فقط.

شاكرين لكم حسن تعاونكم

البيانات الشخصية:

يرجى وضع إشارة (X) في المربع المناسب:

1. الجنس: ذكر ☐ أنثى ☐
2. سنوات الخدمة: أقل من 5 ☐ 5-10 ☐ 11-19 ☐ 20 فأكثر ☐
3. التخصص: فيزياء ☐ كيمياء ☐ أحياء ☐ أساليب تدريس العلوم ☐
4. المؤهل التربوي: بكالوريوس فأقل ☐ ماجستير فأعلى ☐

المهارات الرياضية	الفئات	ضروري	محايد	غير ضروري
أولاً : المهارات المتعلقة بالحساب والعلاقات العددية	1. تحويل الرموز الرياضية إلى صيغ لفظية والعكس			
	2. تحويل الصيغ اللفظية إلى رموز رياضية.			
	3. التمييز بين العلاقة الطردية والعكسية.			
	4. تحويل العدد من صيغة إلى أخرى.			
	5. اجراء العمليات الحسابية على الصورة الأسية.			
	6. اجراء العمليات الحسابية على الكسور.			
	7. اجراء العمليات الحسابية على الأعداد العشرية.			
	8. تحديد الترتيب الذي يتم به تنفيذ العمليات الحسابية تبعاً لأولية العلامة الحسابية.			
	9. تبسيط الجذور التربيعية			
	10. استخدام النسبة المئوية.			
	11. تحليل المقادير الجبرية إلى عواملها الأولية.			
ثانياً: مهارات حل المعادلات والاقتربات:	12. اجراء العمليات الحسابية على المقادير الجبرية.			
	13. حل معادلة خطية.			
	14. حل معادلتين خطيتين.			
	15. حل معادلة تربيعية			
	16. تحليل مجموع مكعبين.			
	17. تحليل الفرق بين مكعبين.			
	18. استخدام طريقة إكمال المربع في حل المعادلات			
	19. اجراء العمليات الحسابية على كثيرات الحدود (جمع، طرح، ضرب وقسمة كثيرات الحدود).			
	20. حساب محيطات الأشكال الهندسية.			
	21. حساب المساحات للأشكال الهندسية.			
ثالثاً: مهارات الهندسة	22. حساب الحجوم لبعض الأشكال الهندسية.			

			23. تمييز الخطوط المتوازية والمتعامدة والمتقاطعة.	رابعاً: المهارات المتعلقة بالمتجهات:
			24. تحديد أدوات القياس المناسبة لمستوى الدقة المطلوب لموقف معين.	
			25. تحديد وحدات القياس المناسبة لموقف معين.	
			26. التحويل من وحدات قياس إلى وحدات قياس أخرى.	
			27. التمييز بين وحدات القياس الأساسية والوحدات المشتقة.	
			28. اشتقاق وحدات قياس.	
			29. التمييز بين مصطلح المسافة ومصطلح الإزاحة.	
			30. التمكن من إيجاد قيم الزوايا المختلفة .	
			31. تطبيق نظرية فيثاغورس في الحساب.	
			32. استخدام قوانين النسب المثلثية (الجيب، جيب التمام، الظل و ...)	
			33. تفسير البيانات الواردة في الرسوم البيانية.	
			34. تحديد مقياس الرسم الملائم.	
			35. تمثيل البيانات في صورة رسم بياني.	
			36. إيجاد مقدار ميل الخط المستقيم.	
			37. معرفة دلالة ميل الخط المستقيم.	
			38. حساب المساحة تحت المنحنى البياني.	
			39. معرفة دلالة المساحة تحت المنحنى البياني.	
			40. الرسم باستخدام التحويلات الهندسية.	
			41. حساب المسافة بين نقطتين.	
			42. التعرف على معادلة الخط المستقيم الذي يمر بنقطة في المستوى الديكارتي.	
			43. معرفة خصائص المتجهات	
			44. رسم المتجهات	
			45. التمييز بين الكمية القياسية والكمية المتجهة.	

			46. حساب محصلة القوى من حيث القيمة والاتجاه.	
			47. حساب محصلة المتجهات قيمة واتجاه.	
			48. معرفة خصائص الاشكال الهندسية .	
			49. تحديد الوسط الحسابي لأي مجموعة من البيانات	خامسا: مهارات الإحصاء ..
			50. تحديد المنوال لأي مجموعة من البيانات	
			51. تحديد الوسيط الحسابي لأي مجموعة من البيانات	

ملحق (3): الاستبانة بصورتها النهائية

حضرة مدرسي/ مدرسات مادة فيزياء الصف العاشر الأفاضل

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته وبعد،

أفيد سعادتكم أنني أقوم حالياً بدراسة حول:

" المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء من وجهة نظر معلمي العلوم ومدى توفرها لدى طلبة الصف العاشر في محافظة نابلس".

تتضمن هذه الاستبانة (46) فقرة تمثل المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الطلبة الفيزياء للصف العاشر الأساسي، وفي مقابل كل عبارة يوجد مربعات تمثل كل منها رأيك حول ضرورة المهارة، لذا أرجو الإجابة على فقرات الاستبانة بدقة وموضوعية، بوضع إشارة (X) في المربع مقابل كل عبارة.

أملاً الاهتمام والتعاون لما فيه خير لصالح المسيرة التعليمية، علماً أن اجاباتكم سوف تستخدم لأغراض البحث العلمي فقط.

شاكرين لكم حسن تعاونكم

البيانات الشخصية:

يرجى وضع إشارة (X) في المربع المناسب:

5. الجنس: ذكر ☐ أنثى ☐
6. سنوات الخبرة: أقل من 5 ☐ 5-10 ☐ 11-19 ☐ 20 فأكثر ☐
7. التخصص: فيزياء ☐ كيمياء ☐ أحياء ☐ أساليب تدريس العلوم ☐
8. المؤهل العلمي: بكالوريوس فأقل ☐ ماجستير فأعلى ☐

غير ضروري	محايد	ضروري	
أولاً: المهارات المتعلقة بالحساب والعلاقات العددية			
			1. تحويل الصيغ اللفظية إلى رموز رياضية.
			2. التمييز بين العلاقة الطردية والعكسية.
			3. تحويل العدد من صيغة إلى أخرى.
			4. اجراء العمليات الحسابية على الكسور.
			5. اجراء العمليات الحسابية على الأعداد العشرية.
			6. تحديد الترتيب الذي يتم به تنفيذ العمليات الحسابية تبعاً لأولوية العلامة الحسابية.
			7. تبسيط الجذور التربيعية
			8. استخدام النسبة المئوية.
			9. تحليل المقادير الجبرية إلى عواملها الأولية.
			10. اجراء العمليات الحسابية على المقادير الجبرية
ثانياً: مهارات حل المعادلات والاقتربات:			
			1. حل معادلة خطية
			2. حل معادلتين خطيتين.
			3. حل المعادلة التربيعية
			4. تحليل مجموع مكعبين
			5. تحليل الفرق بين مكعبين.
			6. استخدام طريقة إكمال المربع في حل المعادلات
			7. اجراء العمليات على كثيرات الحدود (جمع، طرح، ضرب وقسمة).
ثالثاً: مهارات الهندسة والقياس:			
			1. حساب المساحات للأشكال الهندسية.
			2. حساب محيطات الأشكال الهندسية.
			3. حساب الحجم لبعض الأشكال الهندسية.
			4. تمييز الخطوط المتوازية والمتعامدة.
			5. تحديد وحدات القياس المناسبة لموقف معين.
			6. التحويل من وحدات قياس إلى وحدات قياس أخرى.

			7. التمييز بين وحدات القياس الأساسية والمشتقة.
			8. اشتقاق وحدات قياس.
			9. التمييز بين مصطلح المسافة ومصطلح الازاحة.
			10. التمكن من ايجاد قيم الزوايا المختلفة
			11. تطبيق نظرية فيثاغورس في الحساب.
			12. استخدام قوانين النسب المثلثية (الجيب،جيب التمام،الظل و ...)
			13. تفسير البيانات الواردة في الرسوم البيانية.
			14. تمثيل البيانات في صورة رسم بياني.
			15. ايجاد مقدار ميل الخط المستقيم.
			16. معرفة دلالة ميل الخط المستقيم.
			17. حساب المساحة تحت المنحنى البياني.
			18. معرفة دلالة المساحة تحت المنحنى البياني.
			19. الرسم باستخدام التحويلات الهندسية.
			20. حساب المسافة بين نقطتين.
			21. التعرف على معادلة الخط المستقيم الذي يمر بنقطة في المستوى الديكارتي.
رابعا: المهارات المتعلقة بالمتجهات:			
			1. معرفة خصائص المتجهات
			2. حساب محصلة المتجهات قيمة واتجاه.
			3. التمييز بين الكمية القياسية والكمية المتجهة.
			4. حساب محصلة القوى من حيث القيمة والاتجاه.
			5. معرفة خصائص الاشكال الهندسية
خامسا: مهارات الإحصاء :			
			1. تحديد الوسط الحسابي لأي مجموعة من البيانات
			2. تحديد المنوال لأي مجموعة من البيانات
			3. تحديد الوسيط الحسابي لأي مجموعة من البيانات

ملحق (4): اختبار الطلبة

اسم الطالب: مكان المدرسة:
الجنس: المعدل الأكاديمي:

عزيزي الطالب ...

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته، وبعد

بين يديك مجموعة من الاسئلة عددها (47) سؤالاً من الاسئلة الموضوعية من الاختيار المتعدد، جميع

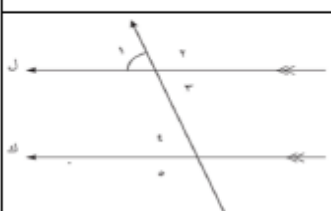
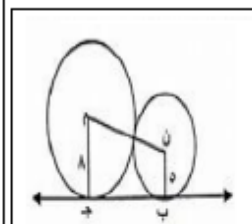
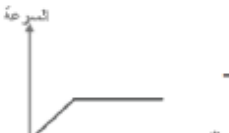
الاسئلة الواردة لها (4) خيارات واحدة منها فقط صحيحة.

متوكلاً على الله أجب على جميع الاسئلة باتباع التعليمات التالية:

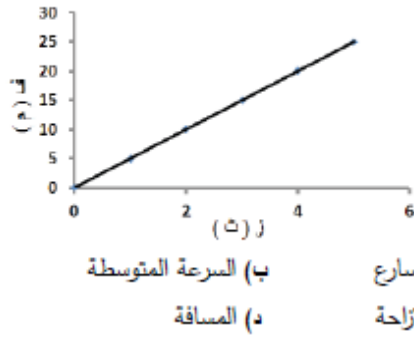
1. يمنع استخدام الآلة الحاسبة.
2. الرجاء الإجابة على جميع الأسئلة.
3. هذا الاختبار لا يهدف لقياس تحصيلك العلمي وإنما يهدف إلى دراسة علمية.
4. مدة الامتحان: حصتان دراسيتان.

١) عمل شخص لمدة ١٠ أيام، وكانت أجرته اليومية متساوية، فإذا تقاضى عن أول ٧ أيام تلفازاً و ٤٠ دينار، وتقاضى عن آخر ٣ أيام ٧٥ ديناراً، ما ثمن التلفاز؟	أ) ١١٥ دينار ب) ١٣٥ دينار ج) ١٦٠ دينار د) ١٧٥ دينار								
٢) الجدول الآتي يمثل الزمن اللازم لطباعة عدد من الكلمات:									
<table><tr><td>عدد الكلمات</td><td>١٦</td><td>٤٨</td><td>٦٤</td></tr><tr><td>زمن الطباعة بالدقيقة</td><td>٠.٥</td><td>١.٥</td><td>٢</td></tr></table>	عدد الكلمات	١٦	٤٨	٦٤	زمن الطباعة بالدقيقة	٠.٥	١.٥	٢	
عدد الكلمات	١٦	٤٨	٦٤						
زمن الطباعة بالدقيقة	٠.٥	١.٥	٢						
ما الزمن اللازم لطباعة ٤٠ كلمة؟	أ) ١,٢٥ ثانية ب) ٥,٢ ثانية ج) ٧٥ ثانية د) ٢,٥ دقيقة								
٣) أي من الآتي يمثل العدد 10^{-4} ؟	أ) $0,0001$ ، $\frac{1}{10.000}$ ب) $0,0001$ ، $\frac{1}{1.000}$ ج) $0,00001$ ، $\frac{1}{10.000}$ د) $0,00001$ ، $\frac{1}{1.000}$								
٤) كم جزءاً متساوياً يمكن تقسيم كعكتين؛ بحيث يكون كل جزء $\frac{2}{4}$ كعكة؟	أ) جزأين ب) ٤ أجزاء ج) ٦ أجزاء د) ٨ أجزاء								
٥) ما ناتج $146,24 \div 3,2$ ؟	أ) ٤٥٧ ب) ٤٥,٧ ج) ٤٥٧ د) ٤٥,٩								
٦) ما ناتج المقدار التالي $20 - 8 \times 5 + 10$ ؟	أ) -١٠ ب) ١٣٠ ج) -٣٠ د) ٣٠								
٧) ما ناتج المقدار التالي $\frac{24}{54} \sqrt{\frac{24}{54}}$ ؟	أ) ٢ ب) $\frac{2}{3}$ ج) $\frac{24}{54}$ د) $\frac{2,4}{4,5}$								
٨) أجاب خالد عن ٤٤ سؤالاً من ٥٥ سؤالاً من أسئلة الامتحان بشكل صحيح ، ما العلامة التي يستحقها خالد من ١٠٠ ؟	أ) ٧٥% ب) ٨٠% ج) ٨٩% د) ٩٤%								
٩) قيمة المقدار $\frac{1}{س^2+٢س} + \frac{1}{س+٢}$ في أبسط صورة هي:	أ) س ب) س ج) س د) $\frac{1}{س}$								
١٠) حديقة مستطيلة الشكل، غُبِرَ عن مساحتها بالمقدار $(س^2 + ١٧س + ٣٠)$ م ^٢ ، وغُبِرَ عن عرضها بالمقدار $(س + ٢)$ م، فما طول هذه الحديقة؟	أ) $(س + ٢)$ م ب) $(س + ١٥)$ م ^٢ ج) $(س - ١٥)$ م د) $(س + ١٥)$ م								
١١) إذا كانت $س + ١٣ = ٣١$ ، فما هو ناتج $\sqrt{٥+٣١س}$ ؟	أ) ١٣ ب) $\sqrt{١٣}$ ج) ٧ د) ١٦٩								
١٢) حل المعادلتان: $س + ٣ = ٢$ ، $٣ = س + ٢$ ؟	أ) $س = ٣$ ، $س = ٢$ ب) $س = ٣$ ، $س = -٢$ ج) $س = -٣$ ، $س = ٢$ د) $س = -٣$ ، $س = -٢$								

١٤) ما هو ناتج تحليل المقدار الجبري التالي ع $٢١٦ + ٢٣$ س ؟ (أ) $(٤ + ٦س) (٤٦ + ٦س + ٣٦س^٢)$ (ب) $(٤ + ٦س) (٤٦ - ٦س + ٣٦س^٢)$ (ج) $(٤ - ٦س) (٤٦ - ٦س + ٣٦س^٢)$ (د) $(٤ - ٦س) (٤٦ + ٦س + ٣٦س^٢)$	١٣) أي المعادلات الآتية تكافئ المعادلة س $٥ + ٢ = ١٤$ ؟ (أ) $(٥ + س) = ٢ (٥ - س)$ (ب) $(٥ - س) = ٢ (٥ - س)$ (ج) $(٥ - س) = ٢ (٥ + س)$ (د) $(٥ + س) = ٢ (٥ + س)$
١٦) ما قيمة ج التي تجعل المقدار التالي س $١٩ - ٢$ + ج مربعا كاملا؟ (أ) ١٩ (ب) $\sqrt{١٩}$ (ج) $\frac{٣٦١}{٤}$ (د) $\frac{\sqrt{١٩}}{٢}$	١٥) ما هي قيمة م التي تجعل المقدار (س-م) (س+٢م+٤) فرقاً بين مكعبين ؟ (أ) ٤ (ب) ٢ (ج) ٢- (د) ٨-
١٨) ما طول قطر الدائرة التي يتساوى فيها المحيط مع المساحة؟ (أ) ١ (ب) ٢ (ج) ٤ (د) ٦	١٧) إذا كان ناتج جمع كثيري حدود هو كثير حدود، فما هي قيمة درجته؟ (أ) أقل من أعلى درجتي الاقترانين. (ب) أكبر من أعلى درجتي الاقترانين. (ج) تساوي مجموع أعلى درجتي الاقترانين. (د) أقل أو تساوي أعلى درجتي الاقترانين.
٢٠) إذا صنع مكعبات صغيرة طول حرف المكعب الواحد منها ٢سم من مكعب كبير طول حرفه ١٢سم، فكم عدد هذه المكعبات الصغيرة ؟ (أ) ٢١٦ (ب) ٢١٧ (ج) ٦ (د) ١٤٤	١٩) ما المساحة الجانبية لهرم رباعي منتظم قائم، مساحةً مثلث فيه ٧ سم ؟ (أ) ١٤سم^٢ (ب) ٢١سم^٢ (ج) ٢٨سم^٢ (د) ٣٥سم^٢
٢٢) أي من الوحدات التالية مناسبة لقياس المسافة بين مدينتي نابلس و غزة ؟ (أ) متر (ب) كيلو متر (ج) كيلو غرام (د) مليمت	٢١) ما العلاقة بين المستقيمان الاتيان الواقعان في المستوى نفسه ص = $\frac{٢}{٣}$ س - ١، ص = $\frac{٣}{٢}$ س + ١٣ ؟ (أ) متوازيان (ب) متعامدان (ج) متحالفان. (د) أ+ب
٢٤) أي من الآتية تعتبر وحدات مشتقة من وحد أساسية؟ (أ) كلفن (ب) أمبير (ج) نيوتن (د) مول	٢٣) بلغت المكالمات الدولية في فاتورة هاتف أحد المواطنين على النحو التالي: الشهر الأول: ٢ ساعة ، و ٢٠ دقيقة و ٤٥ ثانية ، و الشهر الثاني: ١ ساعة و ٥٠ دقيقة و ٤٠ ثانية ، فما هو الزمن الكلي للمكالمات خلال الشهرين؟ (أ) ٣ (س) و ٧٠ (د) و ٨٥ (ث). (ب) ٤ (س) و ١١ (د) و ٢٥ (ث) (ج) ٣ (س) و ٦٠ (د) و ٦٠ (ث) (د) ٤ (س) و ٣٠ (د) و ٥ (ث).

٢٦) قام طالب برحلة سيرا على الأقدام، فمشى مسافة ٥ كم باتجاه الشرق ثم ١٢ كم عموديا باتجاه الشمال، ثم عاد الطالب إلى نقطة البداية بخط مستقيم، فأَي من الاتي يمثل المسافة الكلية والازاحة التي قطعها الطالب؟ (أ) صفر، ٣٠ كم (ب) ١٣ كم، صفر (ج) ٣٠ كم، صفر (د) ١٧ كم، ١٧ كم	٢٥) ما هي وحدة قياس القوة ؟ (أ) متر / ثانية (ب) كيلومتر / متر. ثانية (ج) كيلوغرام. متر / ثانية (د) كيلوغرام. متر / (ثانية)^٢												
٢٨) ما القيمة التي يقل عنها نصف عدد البيانات، ويزيد عنها النصف الآخر؟ (أ) الوسط الحسابي. (ب) المنوال (ج) الوسيط (د) الرتبة.	٢٧) في الشكل المجاور إذا كان قياس الزاوية ١ = ٧٠ درجة ، فما هو قياس الزوايا من ٢ إلى ٥ بالترتيب ؟ (أ) (١١٠، ٧٠، ١١٠، ٧٠) (ب) (١١٠، ٧٠، ٧٠، ١١٠) (ج) (١١٠، ١١٠، ٧٠، ٧٠) (د) (٧٠، ٧٠، ١١٠، ١١٠) 												
٣٠) إذا كان أ ب ج مثلث قائم الزاوية في ب ، فيه جتا ج = $\frac{2}{3}$ ، أ ج = ٣ وحدات، فما قيمة قتا ج ؟ (أ) $\frac{5\sqrt{5}}{3}$ (ب) $\frac{3}{5\sqrt{5}}$ (ج) $\frac{5\sqrt{5}}{2}$ (د) $\frac{3}{2}$	٢٩) ما هو طول الضلع ب ج في الشكل المجاور؟ (أ) $\sqrt{13}$ (ب) $4\sqrt{10}$ (ج) ١٣ (د) ١٦٩ 												
٣٢) إذا كانت سيارة تتحرك على خط مستقيم باتجاه الشرق وتعطى المسافات التي تقطعها في أزمنة ثابتة كما في الجدول الاتي: <table border="1" data-bbox="242 1337 675 1440"> <tr> <td>ز (ث)</td> <td>١</td> <td>٢</td> <td>٣</td> <td>٤</td> <td>٥</td> </tr> <tr> <td>ف (م)</td> <td>٥</td> <td>١٠</td> <td>١٥</td> <td>٢٠</td> <td>٢٥</td> </tr> </table> فما قيمة السرعة المتوسطة لهذه السيارة عند ز = ١ ث ؟ (أ) ٥ م / ث^٢ (ب) ٥ م / ث (ج) ٠,٢ م / ث^٢ (د) ٢ م / ث	ز (ث)	١	٢	٣	٤	٥	ف (م)	٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٣١) أي الخطوط البيانية التالية يمثل العلاقة بين السرعة والزمن لجسم مقذوف إلى أعلى ثم عودته إلى سطح الأرض؟ أ-  ب-  ج-  د- 
ز (ث)	١	٢	٣	٤	٥								
ف (م)	٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥								

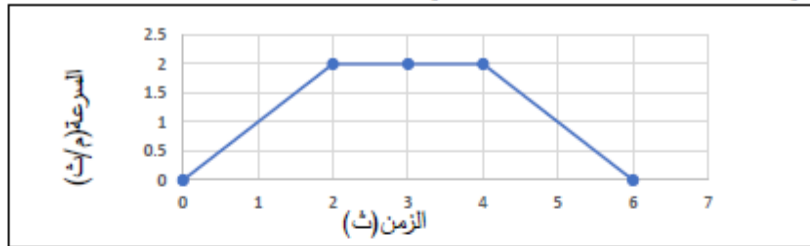
٣٤) ماذا يمثل ميل منحنى (المسافة-الزمن) التالي ؟



٣٣) ما قيمة ميل الخط المستقيم الذي يصنع زاوية قياسها 60° مع محور السينات الموجب ؟

- أ) لا يمكن حسابه
ب) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
ج) صفر
د) $\sqrt{3}$

اعتمادا على الشكل التالي (منحنى السرعة-الزمن لمركبة تتحرك في خط مستقيم) أجب على سؤال رقم (٣٥ و ٣٦).



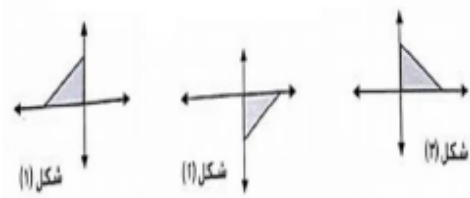
٣٦) ماذا تمثل المساحة تحت هذا المنحنى؟

- أ) التسارع
ب) السرعة المتوسطة.
ج) الإزاحة.
د) السرعة اللحظية

٣٥) كم تبلغ المساحة تحت المنحنى؟

- أ) ٨
ب) ٤
ج) ١٠
د) ١٢

٣٨) أي من التحويلات التالية يمكن إجراؤها بالترتيب لتنتقل الشكل (١) إلى الشكل (٢) ثم إلى (٣) ؟



أ) انعكاس ثم انسحاب.

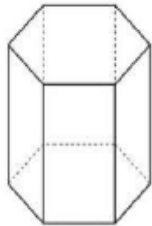
ب) انعكاس ثم دوران نصف دورة مع عقارب الساعة.

ج) دوران نصف دورة ثم انعكاس.

د) دوران ربع دورة ثم انسحاب.

٣٧) ما نوع المثلث الناتج من التقاء القطع المستقيمة الواصلة بين النقاط : أ (٠، ٠) ، ب (٠، ٦) ، ج (٨، ٠) ؟

- أ) لا يمكن معرفة ذلك
ب) متساوي الساقين.
ج) قائم الزاوية.
د) متساوي الأضلاع.

٤٠) إذا كان المتجه أ = ٥ وحدات شمالاً، فما هو المتجه الذي يساويه؟ أ) المتجه ب = ٥ وحدات ، بزاوية ٢٧٠ درجة ب) المتجه ب = ١٠ وحدات، شمالاً ج) المتجه ب = ٥ وحدات، بزاوية ٩٠ درجة د) المتجه ب = ١٠ وحدات ، بزاوية ٢٧٠ درجة	٣٩) ما المقطع الضاوي للخط المستقيم الذي معادلته ٣ ص = ٢ س - ١٢ ؟ أ) ٤ ب) ٣ ج) ١٢ د) -٤
٤٢) إذا سار قارب في نهر بسرعة (٢٨) كم / ساعة شمالاً، وكانت سرعة ماء النهر (١٠) كم / ساعة جنوباً، فما هي السرعة التي سوف يتحرك بها القارب؟ أ) ١٨ كم/ساعة شمالاً ب) ١٨ كم/ساعة جنوباً ج) ٣٨ كم/ساعة شمالاً د) ٣٨ كم/ساعة جنوباً	٤١) أي من الكميات الفيزيائية الآتية يعتبر كمية قياسية؟ أ) القوة ب) التسارع ج) الطاقة د) الإزاحة.
٤٤) ما الاسم الذي يطلق على الشكل الهندسي التالي ؟  أ) أسطوانة ب) متوازي مستطيلات ج) مخروط د) منشور	٤٣) إذا كان المتجه أ = ١٥ وحدة باتجاه الشرق والمتجه ب = ١٠ وحدات باتجاه الغرب، فما هو ناتج محصلتهما ؟ أ) ٥ وحدات شمالاً ب) ٢٥ وحدة باتجاه الشرق ج) ٥ وحدات شرقاً د) ٢٥ وحدة جنوباً
٤٦) إذا كان المنوال للقيم: ٥، ٨، ٥، ٤، ٦، ٨، ٧، ٩ يساوي ٨ ، فما قيمة (س) ؟ أ) ٥ ب) ١ ج) ٨ د) ٦	٤٥) إذا كان الوسط الحسابي ل ١٢ قيمة يساوي ٦، فما مجموع تلك القيم؟ أ) ٦ ب) ٢ ج) ٧٢ د) لا شيء مما ذكر

ملحق(5): كتاب تسهيل مهمة بحثية

An-Najah
National University
Faculty of Graduate Studies

جامعة
النجساح الوطنية
كلية الدراسات العليا

التاريخ: 2019/2/20

حضرة الدكتور احمد عثمان المحترم،
مدير عام دائرة الدراسات والمعلومات
وزارة التربية والتعليم الفلسطينية

الموضوع: تسهيل مهمة الطالبة/ مري عبد القادر عيسى مخلوف، رقم تسجيل (11750365)
تخصص ماجستير اساليب تدريس العلوم

تحية طيبة وبعد ...
الطالبة/ مري عبد القادر عيسى مخلوف، رقم تسجيل 11750365، تخصص ماجستير اساليب تدريس العلوم في كلية
الدراسات العليا، وهي بصدد اعداد الامروحة الخاصة بها.
(المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء من وجهة نظر معلمي العلوم ومدى توفرها لدى طلبة الصف
العاشر في محافظة نابلس)

يرجى من حضرتكم تسهيل مهمتها في جمع بيانات ومعلومات من خلال توزيع استبيانات واصل اقتضات حشاً بأن الفئة
المستهدفة هي معلمي وملاك الصف العاشر الأساسي في محافظة نابلس، وذلك لاستكمال مشروع البحث.

شاكرين لكم حسن تعاونكم.

مع وافر الاحترام،
علي عبد الحميد
سيد كلية الدراسات العليا

21.02.2019

فلسطين، نابلس، ص ب 7707 هاتف/ 2345115، 2345114، 2345113، 972(09) 2342907 فاكس 972(09) 2342907
Nablus, P. O. Box (7) *Tel. 972 9 2345115, 2345114, 2345113
* Facsimile 972 92342907 * www.najah.edu - email fgs@najah.edu

ملحق(6): مراسلة مديرية التربية والتعليم مع مدراء المدارس الحكومية

State of Palestine Ministry of Edu. & Higher Education Directorate of Education & Higher Education, Nablus	دولة فلسطين وزارة التربية والتعليم العالي مديرية التربية والتعليم العالي - نابلس
الرقم: م.ن / التاريخ: 2019 / الموافق: 1440 هـ	
حضرة مدير/ة مدرسة _____ المحترم/ة	
تحية طيبة وبعد،	
<u>الموضوع: الدراسة الميدانية</u>	
تهديكم مديرية التربية والتعليم أطيب تحياتها، لا مانع من السماح للباحثة (<u>سرى عبد القادر عيسى مخنوف</u>) بتوزيع استمارتها بعنوان (<u>المهارات الرياضية اللازمة لتعلم الفيزياء من وجهة نظر معلمي العلوم ومدى توفرها لدى طلبة</u> <u>الصف العاشر في محافظة نابلس</u>) وتمكين الطالبة من تنفيذ اختبار لطلبة الصف العاشر في مدرستكم.	
مع الاحترام،،،	
أ. أحمد صالحة	
مدير التربية والتعليم العالي	
* نسخة / الملف. أ.ع.م.ع.م / د.م س.أ.أ.أ.	

An-Najah National University

Faculty of Graduate Studies

**The Mathematical Skills Needed for Learning Physics from
the Perspective of Science Teachers and the Level of
Mastery of these Skills Among 10th grade
Students in District Nablus**

By

Sura Abd Al-Qader Makhoulf

Supervisor

Dr. Mahmoud Ramadan

**This Thesis is submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Methods of Science Teaching, Faculty of
Graduate Studies An-Najah National University, Nablus-Palestine.**

2019

**The Mathematical Skills Needed for Learning Physics from
the Perspective of Science Teachers and the Level of
Mastery of these Skills Among 10th grade
Students in District Nablus**

By

Sura Abd Al-Qader Makhlouf

Supervisor

Dr. Mahmoud Ramadan

Abstract

This study aimed to determine the mathematical skills required for learning Physics from the perspective of science teachers and to check the level of mastery of these skills among 10th grade students in Nablus region. It also aimed to know the impact of the demographic variables for the teacher (specialization, scientific qualification, sex, years of service) on his ability to determine these skills.

And to know the impact of the demographic variables of the student (gender, academic average, place of school) to the level of mastery of these skills. methodology was used in this study. The study sample consisted of (398) students in Nablus and south of Nablus schools .The study sample was selected in a clustered manner. As the study was done on a stratified random sample consisted of (126) teachers. Two tools were used to collect the data: A questionnaire to determine the mathematical skills required to learn physics from the perspective of teachers, it was constructed by analyzing the content of the physics book for 10th grade and an achievement test to measure the availability of the mathematical skills required for learning Physics for

10th grade students. After collecting data, it was analyzed using the program of the "Statistical Package for the Social Sciences" (SPSS).

The main results of the study showed that the mean for the fields of mathematical skills ranged between (2.22 - 2.60), and the total mean of fields is (2.52), which means that they are within the required high grade. Moreover, there are no statistically significant between mean responses of research sample in the questionnaire according to teacher's experience, the teacher's specialization, and the teacher's scientific qualifications.

But there were statistically significant differences between mean responses of research sample in the questionnaire according to gender variable for females. Application of the achievement test of the mathematical skills required for learning physics also revealed the drastically poor standard of students achievement in mathematical skills. Moreover, there were statistically significant differences between mean responses of research sample in the achievement test according to gender variable favor of females and according to the student's academic average favor to the higher rates.

However, there were no statistically significant differences between average responses of research sample in the achievement test according to school location variable. Based on the results, the study recommended to pay attention to the development of mathematical skills among students, the need for coordination between designers of Physics curricula for a specific study level with mathematics education officials of the same study level, prepare coordination courses between science teachers and math teachers at the

beginning of the semester. Finally, include the mathematical skills necessary to solve the problems related to physics separately in the physics book or in the teacher's manual to focus on when teaching.