

الفصل السادس

إجراءات الدراسة الميدانية

تمهيد :

تضمن هذا الفصل وصفاً للإجراءات التي اتبعتها الباحثة في الدراسة حيث تكوّن من منهج الدراسة ، ومجتمعها ، وعينتها ، وأدوات الدراسة وكيفية التحقق من صدقها وثباتها ، وموادها البحثية ، كما تناول هذا الفصل الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة ، وفيما يلي تفصيل لكل ذلك :

1. منهج الدراسة :

تطلبت مشكلة الدراسة الحالية استخدام المنهجين الآتيين: المنهج الوصفي ، والمنهج التجريبي معاً ، فالمنهج الوصفي استخدم للكشف عن التصورات الخاطئة الشائعة بين تلاميذ السنة الثالثة المتوسطة في المفاهيم الكهربائية ، من خلال اختبار تشخيصي لتحديد تلك التصورات في مجال الظواهر الكهربائية المقررة في كتاب العلوم الفيزيائية خلال الموسم الدراسي 2015/ 2016 .

ويُعد المنهج الوصفي أكثر المناهج ملائمة للواقع الاجتماعي كسبيل لفهم ظواهره واستخلاص سماته . ويأتي على مرحلتين : الأولى مرحلة الاستكشاف والصياغة والثانية مرحلة التشخيص والوصف ، وذلك بتحليل البيانات والمعلومات التي تم جمعها تحليلاً يؤدي إلى اكتشاف العلاقة بين المتغيرات وتقديم التفسير الملائم لها . (قاسم ، 1999 : 60) والمنهج الوصفي بطبيعته يتلاءم وبدرجة كبيرة لمواجهة المشاكل بشكل واسع ، فإنه غالباً ما يُستعمل كإجراء بحثي أولي لفتح مجالات جديدة للدراسة التي ينقصها القدر الكافي من المعارف وبالتالي لا تتلاءم مع التجريب ، وعلى ذلك فإن العديد من الباحثين يستخدمون المنهج الوصفي من أجل وضع الفروض التي يمكن اختبارها تحت ظروف التحكم التجريبي . (إبراهيم ، 2000 : 127) . أما المنهج التجريبي فاستخدم لمعرفة أثر الإستراتيجية المقترحة المبنية على التغير المفهومي في تعديل التصورات الخاطئة وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى عينة الدراسة في بعض المفاهيم الكهربائية. ويُعرّف المنهج التجريبي بأنه تغيير متعمد ومقبول للشروط المُحددة لحادثة ما ، وملاحظة التغيرات الناتجة في الحادثة ذاتها وتفسيرها . ويرى جودر (Joud) أن طبيعة المنهج التجريبي هو الكشف عن العلاقات السببية بين المتغيرات ، وهي بذلك تكشف عن هدفين

أساسيين من الاهداف التي يسعى إليها المنهج التجريبي وهما : شطب جميع العوامل ذات التأثير في الموقف التجريبي . والكشف عن العلاقات السببية بين المتغيرات . (إبراهيم ، 2000 : 138).

وحيث أن الدراسة الحالية تسعى إلى الكشف عن أثر استخدام استراتيجية مبنية على التغيير المفهومي كمتغير مستقل في تعديل التصورات الخاطئة كمتغير تابع أول ، وتنمية مهارات التفكير العلمي كمتغير تابع ثاني لدى تلاميذ السنة الثالثة متوسط ؛ لذا استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي (Quasi Experimental Design) ذو تصميم المجموعتين التجريبية و الضابطة والاختبار القبلي و البعدي ، لأنه المنهج الأنسب لهذه الدراسة ؛ وذلك لأن التصميمات شبه التجريبية تطبق بغرض تحقيق هدف واحد يركز حول معرفة ما إذا كان للمتغير المستقل(السبب) أثر على المتغير التابع(النتيجة). وتم الاعتماد في هذا المنهج على تقسيم العينة إلى مجموعتين الأولى تجريبية خضعت للمتغير التجريبي(تدريس مجال الظواهر الكهربائية بإستراتيجية تعليمية/تعلّمية مبنية على التغيير المفهومي) والأخرى ضابطة درست نفس المجال بالطريقة التقليدية الاعتيادية . والجدول التالي يلخص ذلك :

جدول رقم(03)

يبين التصميم التجريبي للمجموعتين التجريبية والضابطة

المجموعة	الاختبار القبلي	المتغير المستقل	الاختبار البعدي	المتغيرات التابعة
التجريبية	- التصورات الخاطئة - مهارات التفكير العلمي	-استراتيجية التغير المفهومي	- التصورات الخاطئة - مهارات التفكير العلمي	- تعديل التصورات الخاطئة - تنمية مهارات التفكير العلمي
الضابطة	- التصورات الخاطئة - مهارات التفكير العلمي	-الطريقة الاعتيادية	- التصورات الخاطئة - مهارات التفكير العلمي	- تعديل التصورات الخاطئة - تنمية مهارات التفكير العلمي

2. مجتمع الدراسة وعينتها :

المقصود بمجتمع الدراسة كامل أفراد أو أحداث أو مشاهدات موضوع البحث أو الدراسة .
والمجتمع الإحصائي يختلف بحسب طبيعة المشكلة ، وقد تكون مجتمع الدراسة الحالية من

جميع تلاميذ السنة الثالثة متوسط ، بمتوسطات مدينة الوادي للموسم الدراسي 2015 / 2016 والبالغ عددهم حسب مديرية التربية بولاية الوادي (3204) موزعين على (94) فصلا دراسيا وتضمهم (23) متوسطة . أما العينة فهي جزء من مجتمع الدراسة الأصلي ، ويعرفها (عبيدات وآخرون) بأنها : عبارة عن مجموعة جزئية من مجتمع الدراسة ، يتم اختيارها بطريقة معينة وإجراء الدراسة عليها . ومن ثم استخدام تلك النتائج وتعميمها على كامل مجتمع الدراسة الأصلي . (عبيدات وآخرون ، 1999 : 84) . ويُعرف المعجم الديموغرافي العينة بأنها " دراسة جزء من المجتمع بقصد الحصول على المعلومات الخاصة بهذا المجتمع و ذلك بدلا من دراسة جميع مفرداته ويسمى هذا الجزء المدروس بالعينة " . (فرح ، 2002 : 137) . وقد تكونت عينة الدراسة من عدد من تلاميذ السنة الثالثة متوسط بمدينة الوادي ، وتم تقسيم عينة الدراسة عينتين الأولى تشخيصية والثانية علاجية وفقاً للآتي :

2.1. العينة التشخيصية : تكونت العينة التشخيصية من بعض تلاميذ السنة الثالثة متوسط للعام الدراسي 2015 / 2016 والذين أنهوا دراسة محتوى مجال الظواهر الكهربائية المتضمن المفاهيم الكهربائية المعنية بالدراسة وذلك من أجل التأكيد على ما يلي :

1- أن التصورات الخاطئة هي تفسير غير مقبول وليس بالضرورة خطأ للظواهر الطبيعية يقدمه المتعلم نتيجة للمرور بخبرات حياتية أو تعليمية كما يعكس خلافاً في تنظيم الخبرات رغم كونها نتيجة لعمليات نشطة وبنائية ومقصودة . (خطابية ، 2005 : 41)

2 - أن التصورات الخاطئة تظل عالقة بالذهن وتقاوم التغيير ، إذا ما استخدمت معها الأساليب التقليدية في التدريس .

3 - التأكيد على أن تشخيص المفاهيم البديلة بدقة يمثل خطوة مهمة من خطوات تغييرها وتعديلها . (صبري وتاج الدين ، 2000 : 61-62)

4 - أن عدم معرفة التلاميذ لمحتوى هذه المجال سيجعلهم يُجيبوا عن الأسئلة بطريقة عشوائية . وقد تم اختيار العينة التشخيصية بطريقة العينة العشوائية العنقودية لأن مجتمع الدراسة كبير ، فالمدارس تشكّل عناقيد ، كما أن الصفوف من نفس المستوى في المدرسة الواحدة تشكل عناقيد ، مما يجعل من غير الممكن استخدام العينة العشوائية البسيطة ، نتيجة لكثرة أفراد المجتمع ، مما يُصعب على الباحث السيطرة عليه إذ أنهم موزعون في صفوف ، وهذا يدل على أن وحدة الاختيار هي المجموعة (الفوج التربوي) وليست الأفراد (التلاميذ) وهذا الرأي تشير إليه كثير من

الدراسات ذات الصلة منها على سبيل المثال لا الحصر دراسة (الزهراني ، 2013) وقد تم اختيار العينة التشخيصية وفقاً للخطوات التالية :

- اختيار عشر (10) متوسطات بطريقة عشوائية من بين مجموع المتوسطات البالغة ثلاث وعشرون (23) متوسطة بمدينة الوادي التابعة لوزارة التربية الوطنية .

- اختيار صف (فوج تربوي) من كل متوسطة ، بطريقة عشوائية أيضا . وقد بلغ عدد أفراد العينة التشخيصية ثلاث مائة وثمانية عشرة (318) تلميذاً وتلميذة موزعين على عشر (10) مدارس بمعدل فوج تربوي لكل مدرسة من تلاميذ السنة الثالثة متوسط بمدينة الوادي . والجدول التالي يوضح ذلك :

جدول رقم (04)

يبين توزيع العينة التشخيصية حسب المدرسة والعدد والجنس والنسبة المئوية

المتوسطات	عدد الذكور	عدد الإناث	المجموع	النسبة المئوية
متوسطة بحير بلحسن	17	11	28	8,80 %
متوسطة باهي على	16	16	32	10,06 %
متوسطة الامين العمودي	14	12	26	8,17 %
متوسطة دربال عبد القادر	13	14	27	8,49 %
متوسطة زويدي عبد الكريم	16	14	30	9,43 %
متوسطة حويذق عبد الكريم	14	12	26	8,17 %
متوسطة الشهداء 1	16	14	30	9,43 %
متوسطة الشهداء 2	10	19	29	9,11 %
متوسطة عياشي عمر الطاهر	18	12	30	9,43 %
متوسطة الوادي غربا	13	17	30	9,43 %
متوسطة ضيف الله أحمد	17	13	30	9,43 %
المجموع	164	154	318	100 %

2.2. العينة العلاجية :

تكونت العينة العلاجية للدراسة من (59) تلميذا وتلميذة ، توزعوا على فوجين تربويين تم تحديدهما بطريقة عشوائية من بين أربع أفواج تربوية ، حيث مثل الفوج التربوي (الثالثة متوسط 1) المجموعة التجريبية وعددهم (28) تلميذاً وتلميذة ، بينما مثل الفوج التربوي (الثالثة متوسط 4) المجموعة الضابطة ، وعددهم (31) تلميذاً وتلميذة ، وقد تم اختيارهم من تلاميذ الصف الثالث متوسط بمدرسة حمامة العلمي بحي الحرية جنوب بلدية الوادي ، خلال الفصل الدراسي الثاني

من العام الدراسي 2016/2015 ، بالطريقة القصدية (العمدية) . ويعود السبب في هذا الاختيار إلى عدد من العوامل منها : قرب المدرسة من مقر سكن الباحث لتسهيل العمل والاتصال بالتلاميذ و إمكانية التطبيق والمتابعة وتنفيذ إجراءات الدراسة على أحسن وجه ، كما أن الأستاذ المُطبق أبدى استعداداً ورغبةً كبيرتين لخوض هذه التجربة بهدف تطوير ذاته وتدريبها وتقديم شيء مختلف لتلاميذه ، حيث أن الأستاذ بالإضافة لعمله كمدرس له ميول بحثية مكنته من تأليف سلسلة كتب سماها بـ"الزعيم في الفيزياء" فهي من المراجع المهمة التي يعتمد عليها كثير من مدرسي العلوم الفيزيائية لتحضير دروسهم ، بالإضافة إلى ما أبداه مدير المؤسسة من ترحيب وحرص واهتمام كبيرين في تطبيق الدراسة في مدرسته ، واستعداده الكامل بتسخير كافة امكانات المؤسسة لتحقيق أهداف الدراسة ، كلها عوامل دفعت الباحث لهذا الاختيار العمدي للعينة العلاجية .

3. ضبط متغيرات الدراسة :

تمثلت متغيرات الدراسة في المتغير المستقل وهو:استراتيجية التغير المفهومي ، والمتغيرين التابعين هما : تعديل التصورات الخاطئة وتنمية مهارات التفكير العلمي . **والمتغير المستقل (المُسبب)** وهو المتغير الذي يفترض الباحث أنه السبب أو أحد الأسباب لنتيجة معينة . ودراسته تؤدي إلى معرفة تأثيره على متغير آخر . **أما المتغير التابع (النتيجة)** : فهو المتغير الذي يتغير نتيجة تأثير المتغير المستقل . وبمعنى آخر هو المتغير المراد معرفة تأثير المتغير المستقل عليه. (إبراهيم ، 2000 : 140-141) **أما المتغيرات الدخيلة** : فهي تلك العوامل التي تتداخل مع المتغير المستقل من حيث تأثيرها على المتغير التابع ، ويعد ضبط(تحديد)هذه المتغيرات أو عزلها من أصعب التحديات التي تواجه الباحث حتى يمكنه ويقدر من الدقة أن يعزو أي تغيير يحدث لدى المجموعة التجريبية إلى العامل المستقل ، ومن أمثلتها : بيئة الفصل الدراسي من درجة الحرارة ، والتهوية ، والضوضاء ، والمستوى التعليمي والاقتصادي للأسرة ، وغيرها من المؤثرات التي ليس للباحث سيطرة عليها . وبناءً على ذلك ، تم ضبط بعض المتغيرات الدخيلة والتي قد يكون لها تأثير على نتائج الدراسة ، ومنها:

3. 1. ضبط متغير العمر لعينة الدراسة :

تم ضبط متغير العمر من خلال استخراج المتوسط الحسابي ، والانحراف المعياري للمجموعتين التجريبية ، والضابطة للكشف عن وجود فروق بينهما باستخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين (Independent Sample T. test) فجاءت النتائج على النحو الآتي:

جدول (05)

نتائج اختبار (ت) للعينتين المستقلتين لحساب الفرق بين متوسطات أعمار تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة بالأشهر قبل تطبيق التجربة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	28	165.75	6.818	.409	57	.684 غير دالة
الضابطة	31	164.77	10.822			

يتضح من الجدول (02) أن قيمة (ت) تساوي 409. عند درجة الحرية (57) عند مستوى الدلالة 684. وهي قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة $(\alpha=0,05)$ ، مما يعني عدم وجود فروق ذا دلالة إحصائية بين متوسطي أعمار مجموعتي الدراسة قبل تطبيق التجربة ، وعليه نقول أن المجموعتين متكافئتين في متغير العمر بالأشهر .

3. 2. ضبط متغير التحصيل العام :

تم ضبط متغير التحصيل العام من خلال استخراج المتوسط الحسابي ، والانحراف المعياري للمجموعتين التجريبية والضابطة للكشف عن وجود فروق بينهما من خلال استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين (Independent Sample T. test) فجاءت النتائج على النحو الآتي:

جدول (06)

نتائج اختبار (ت) للعينتين المستقلتين لحساب الفرق بين متوسطات التحصيل العام لتلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة قبل تطبيق التجربة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	28	12.7739	2.71567	1.078	57	.286 غير دالة
الضابطة	31	11.8623	3.65600			

يتضح من الجدول (03) أن قيمة "ت" المحسوبة تساوي (1.078) عند درجة الحرية (57) ومستوى الدلالة (0.286)، وهذا يعني أنها غير دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha=0,05$) أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في متغير التحصيل العام ، وعليه نقول أن المجموعتين متكافئتين في التحصيل العام.

3.3. ضبط متغير التحصيل في مادة العلوم الفيزياء :

تم ضبط متغير التحصيل في مادة العلوم الفيزياء من خلال استخراج المتوسط الحسابي ، والانحراف المعياري للمجموعتين التجريبية ، والضابطة للكشف عن وجود فروق بينهما من خلال استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين (Independent Sample T. test) فجاءت النتائج على النحو الآتي:

جدول (07)

نتائج اختبار (ت) للعينتين المستقلتين لحساب الفرق بين متوسطات التحصيل في مادة العلوم الفيزياء لتلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة قبل تطبيق التجربة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	28	14.6536	2.06460	1.638	57	.107
الضابطة	31	13.5484	2.98014			

يتضح من الجدول (04) أن قيمة "ت" المحسوبة تساوي (1.638) عند درجة الحرية (57) عند مستوى الدلالة (0.107)، وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha=0,05$) وهذا يعني أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في متغير التحصيل مادة العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا ، وعليه نقول أن المجموعتين متكافئتين في التحصيل مادة الفيزياء.

3.4. ضبط القياس القبلي لاختبار التصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية :

تم ضبط القياس القبلي لاختبار التصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية مجتمعة بوحدها الخمسة من خلال استخراج المتوسط الحسابي ، والانحراف المعياري للمجموعتين التجريبية

والضابطة للكشف للفروق بينهما من خلال استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين (Independent Sample T. test) فجاءت النتائج على النحو الآتي :

جدول (08)

نتائج اختبار (ت) للعينتين المستقلتين لحساب الفرق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار التصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية القبلي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	28	11.00	5.305	.822	57	.415
الضابطة	31	10.10	2.902			غير دالة

يتضح من الجدول (05) أن قيمة "ت" المحسوبة تساوي (.822) عند درجة الحرية (57) و مستوى الدلالة (.415)، وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha=0,05$) وهذا يعني أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في متغير الاختبار القبلي للتصورات الخاطئة ، وعليه نقول أن المجموعتين متكافئتين في الاختبار القبلي للتصورات الخاطئة.

3. 5. ضبط القياس القبلي لاختبار مهارات التفكير العلمي :

تم ضبط القياس القبلي لاختبار مهارات التفكير العلمي مجتمعة بأبعادها الخمسة من خلال استخراج المتوسط الحسابي ، والانحراف المعياري للمجموعتين التجريبية والضابطة للكشف عن وجود فروق بينهما من خلال استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين (Independent Sample T. test) فجاءت النتائج على النحو الآتي :

جدول (09)

نتائج اختبار (ت) للعينتين المستقلتين لحساب الفرق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار مهارات التفكير العلمي القبلي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	28	11.75	3.797	.776	57	.441
الضابطة	31	10.90	4.504			

يتضح من الجدول(06) أن قيمة "ت" المحسوبة تساوي (.776) عند درجة الحرية (57) و مستوى الدلالة(.441)، وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى(0,05) وهذا يعني أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في متغير الاختبار القبلي لمهارات التفكير العلمي ، وعليه نقول أن المجموعتين متكافئتين في الاختبار القبلي لمهارات التفكير العلمي مجتمعة .

4. أدوات الدراسة :

لتحقيق أهداف الدراسة و التي تتمثل في التعرف على التصورات البديلة عن بعض المفاهيم الكهربائية وتنمية مهارات التفكير العلمي لدي تلاميذ السنة الثالثة متوسط. قام الباحث بإعداد أدوات الدراسة وموادها البحثية الآتية :

- 1- شبكة تحليل المحتوى .
 - 2- اختبار تشخيص التصورات البديلة لمفاهيم الكهربائية . (ملحق رقم: 2)
 - 3- اختبار مهارات التفكير العلمي . (الملحق رقم : 5)
 - 4 - دليل الأستاذ لتعليم المفاهيم الكهربائية وفقاً لإستراتيجية التغير المفهومي .(الملحق رقم : 8)
 - 5 - دليل التلميذ لتعلم المفاهيم الكهربائية وفقاً لإستراتيجية التغير المفهومي .(الملحق رقم : 9)
4. 1. شبكة تحليل المحتوى :

يُعرف تحليل المحتوى بأنه : " تقنية غير مباشرة للتقصي العلمي تطبق على المواد المكتوبة ، أو المسموعة أو المرئية والتي تصدر عن الأفراد أو الجماعات حيث يكون المحتوى غير رقمي ، ويسمح بالقيام بسحب كمي أو كمي ، بهدف التفسير ، الفهم أو المقارنة ." (أنجرس ، 2010 : 461) . ويقصد

بتحليل المحتوى بأنه : " أسلوب في البحث لوصف المحتوى الظاهر للاتصال وصفا موضوعيا منظما وكيمياً ". (شروخ، 2003 : 156) . وقام الباحث بتحليل المحتوى وفقاً للخطوات التالية:

1 - تحديد الهدف من التحليل وهو : تحديد قائمة المفاهيم العلمية المتضمنة في مجال الظواهر الكهربائية ، من كتاب العلوم الفيزيائية للسنة الثالثة متوسط المقرر من طرف وزارة التربية الوطنية للعام الدراسي 2015/2016.

2 - تحديد عينة التحليل وتتمثل في : المجال الثالث من كتاب العلوم الفيزيائية المقرر على تلاميذ السنة الثالثة متوسط ، وهو مجال الظواهر الكهربائية .

3 - تحديد وحدة التحليل : حيث تم اعتماد الفقرة (العناصر الفرعية) كوحدة لتحليل المحتوى.

4 - تحديد فئات التحليل : حيث تم اعتماد المفهوم العلمي كفئة للتحليل .

ويقصد بالمفهوم العلمي بأنه : " ما يتكون لدى المتعلم من معنى وفهم ، يرتبط بكلمات (مصطلحات) أو عبارات أو عمليات معينة ، وقدرة المتعلم على تطبيق ذلك المفهوم في مواقف جديدة ".(زيتون ، 1999 : 78).

4.1.1. ضوابط عملية التحليل : تم ضبط عملية التحليل وفقاً للخطوات التالية :

أ- تم التحليل في إطار المحتوى العلمي ، والتعريف الإجرائي للمفهوم العلمي .

ب- يشمل التحليل المجال الأول من كتاب العلوم الفيزيائية المقرر على تلاميذ السنة الثالثة متوسط ، وهو مجال الظواهر الكهربائية .

ج- تم استبعاد الأسئلة التقويمية الواردة في نهاية كل وحدة .

د- تم استبعاد الأمثلة المحلولة في الكتاب .

4.1.2. إجراءات عملية التحليل : تمت إجراءات التحليل وفق الخطوات التالية :

أ- تم تحديد الوحدات التي خضعت لعملية التحليل في الكتاب وقراءتها جيداً لتحديد المفاهيم العلمية التي تضمها كل عنصر من عناصر الوحدة .

ب- تقسيم كل وحدة لعدد من العناصر بحيث يشمل كل عنصر فكرة واحدة .

ج- تحديد المفاهيم العلمية الموجودة في كل عنصر من عناصر الوحدة .

4.1.3. موضوعية عملية التحليل : وتتمثل في معايير وثبات التحليل وهي كما يلي :

أ - **معايير التحليل :** كانت معايير التحليل محددة على النحو التالي:

- هل وحدة التحليل محددة بوضوح؟

- هل أخذ المحلل بالتعريف الإجرائي لفئة التحليل؟

- هل تم التحليل وفقاً لضوابط التحليل المحددة؟

ب- ثبات التحليل : قام الباحث بحساب ثبات تحليل المحتوى بطريقتين : معامل ثبات تحليل الاتساق عبر الزمن وكذلك معامل ثبات التحليل عبر الأشخاص .

1. ثبات التحليل عبر الزمن : قام الباحث بتحليل محتوى المجال الثالث من كتاب العلوم الفيزيائية للسنة الثالثة متوسط في نهاية شهر 2015/01/10 ، ثم أعيد التحليل مرة أخرى من قبل الباحث في نهاية شهر 2015/03/20 أي بعد شهر من التحليل الأول ، والجدول التالي يلخص نتائج التحليل.

جدول رقم(10)

يبين تحليل المحتوى لمجال الظواهر الكهربائية (التحليل عبر الزمن)

المفاهيم العلمية الناتجة	التحليل الأول	التحليل الثاني	نقاط الاتفاق	نقاط الاختلاف
	49	48	48	1

وتم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة كوبر Cooper التالية : (عطية ، 2009 : 109)

$$\text{معامل الثبات} = \frac{\text{نقاط الاتفاق}}{\text{نقاط الاتفاق} + \text{نقاط الاختلاف}} \times 100\%$$
$$\text{معامل الثبات} = \frac{48}{49} \times 100\% = 97,95\%$$

يتضح من الجدول رقم (08) ومن خلال حساب معامل الثبات عبر الزمن ، قد بلغت 97,95 % وهي قيمة عالية من الاتفاق تدل على ثبات تحليل المحتوى المتضمن المفاهيم العلمية الواردة في المجال الثالث(الظواهر الكهربائية) من برنامج السنة الثالثة متوسط .

ثبات التحليل عبر الأشخاص : حيث قام الباحث بتحليل المحتوى من جهة مع أستاذ آخر في مادة الفيزياء يدرس في السنة الثالثة متوسط بتحليل نفس المحتوى من جهة أخرى والجدول التالي يبين ذلك :

جدول رقم(11)

يبين تحليل المحتوى لمجال الظواهر الكهربائية (التحليل عبر الأشخاص)

المفاهيم العلمية الناتجة	التحليل الباحث	التحليل الأستاذ	نقاط الاتفاق	نقاط الاختلاف
	48	45	45	3

وتم حساب معامل الثبات باستخدام نفس المعادلة السابقة :

$$\text{معامل الثبات} = \frac{45}{48} \times 100\% = 93,75\%$$

يتضح من الجدول رقم (09) ومن خلال حساب معامل الثبات عبر الأشخاص ، قد بلغت 93.75 % وهي قيمة عالية من الاتفاق تدل على ثبات تحليل المحتوى المتضمن المفاهيم العلمية الواردة في المجال الثالث من برنامج السنة الثالثة متوسط .

4. 2. اختبار التصورات الخاطئة :

قام الباحث بإعداد بنود اختبار تشخيص التصورات البديلة وفقاً للخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من الاختبار** : حيث يهدف الاختبار إلى تشخيص التصورات الخاطئة لدى تلاميذ السنة الثالثة متوسط في بعض المفاهيم الكهربائية المتضمنة في مجال الظواهر الكهربائية من الكتاب المدرسي للموسم الدراسي 2015 / 2016.

- **تصميم جدول المواصفات** : بحيث تُوزع عليه الأوزان النسبية لمستويات الأهداف المراد قياسها أما بالنسبة لموضوعات المحتوى ، فتم إعطاء أوزان نسبية تعكس الاهتمام الذي تحظى به في عملية التدريس وفقاً للمنهاج المعتمد من طرف وزارة التربية الوطنية و (ملحق رقم : 3) يبين ذلك .

- **إعداد بنود الاختبار** : حيث استعان الباحث بقائمة المفاهيم العلمية الناتجة عن عملية تحليل المحتوى السابقة في بناء (32) بنداً اختياريًا من نوع الاختيار من متعدد ثنائي الشق ، الشق الأول يتكون من أسئلة من نوع الاختيار من متعدد ذي أربعة بدائل ، بديل واحد منها فقط صحيح ، أما البدائل الثلاثة الأخرى فتمثل تصورات خاطئة لدى المفحوصين . أما الشق الثاني فهو شق مفتوح يكتب فيه التلميذ تفسيراته (تصورات) لإجابته عن الشق الأول. وقد اعتمد الباحث في تحديد البدائل الأربعة في الشق الأول من بنود الاختبار على :

- خبرة الباحث السابقة في تدريس مادة العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا لأكثر من 20 سنة .

- الاستعانة بعدد من أساتذة مادة العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا ذوي خبرة طويلة أيضا .

- الاطلاع على الأدبيات التربوية والدراسات والبحوث السابقة و منها الاختبارات التشخيصية للمفاهيم الخاطئة (البديلة) ذات الصلة ومنها : ودراسة(صبري وتاج الدين ، 1999) في مفاهيم ميكانيكا الكم ، ودراسة(الغليظ ، 2007) في المفاهيم الفيزيائية ، ودراسة(أبو سعدة ، 2008) في المفاهيم التكنولوجية

، ودراسة(الأسمر ، 2008) في مفاهيم القوة والحركة ، دراسة(الزهراني ، 2013) في المفاهيم النحوية. وقد راعى الباحث عند صياغة بنود الاختبار ما يلي:

- أن تكون البنود سليمة من الناحية اللغوية والعلمية وشاملة للمحتوي العلمي المختار.
- أن تكون البنود محددة وواضحة وخالية من الغموض.
- انتماء كل بند للمستوى الذي يقيسه (تذكر - فهم - تطبيق - تحليل).
- أن يتكون كل بند من مقدمة تعقبها أربعة بدائل لتقليل التخمين .
- أن تكون بنود الاختبار مناسبة للمستوى الزمني والعقلي للتلاميذ .
- أن تكون البدائل واضحة و متجانسة مع المقدمة ، وأن يكون من هذه البدائل بديل واحد فقط صحيح أما بقية البدائل الثلاثة فهي محتملة الصحة من وجهة نظر التلاميذ.
- تأخذ مقدمة بنود الاختبار الأرقام : 1 ، 2 ، 3 ، وتأخذ البدائل التي تعقب كل مقدمة الأحرف : أ ، ب ، ج ، د ، أما تعليل التلميذ لإجابته فيترك لها مكان فارغ (.....).
- قام الباحث بتقديم مجموعة من التعليمات لتسهيل فهم التلاميذ للمطلوب من الاختبار. وقد قسمت التعليمات إلى ثلاثة أقسام :

أولاً : البيانات الأولية للطالب : والتي تشمل على الاسم ، المدرسة ، القسم ، المعدل الفصلي العام ، المعدل الفصلي في مادة العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا.

ثانياً : تعليمات الاختبار : تم إعطاء الطلاب فكرة مبسطة عن الهدف من الاختبار وعدد بنوده وطريقة الإجابة عليه.

ثالثاً : تم وضع مثال توضيحي للتلاميذ : عن كيفية الإجابة على بنود الاختبار قبل البدء بالإجابة .

- **تصحيح الاختبار** : تتراوح قيمة الدرجات على الاختبار ككل من صفر درجة كحد أدنى إلى(40) درجة كحد أعلى ، بحيث يحصل الطالب على درجتين للسؤال الواحد ، إذا أجاب إجابة صحيحة على كل من الشق الأول والشق الثاني ، أما إذا أجاب إجابة صحيحة على الشق الأول وإجابة خاطئة على الشق الثاني فيحصل على درجة واحدة فقط ، أما إذا أجاب إجابة خاطئة على الشق الأول وإجابة صحيحة على الشق الثاني فلا يأخذ أي درجة ، وكذلك إذا أجاب إجابة خاطئة على كل من الشقين ، حيث يُحدد الشق الأول من الاختبار المفهوم العلمي المراد إكسابه للطالب بصورة صحيحة ، لذا يكتسب هذا الشق أهمية كبيرة ، أما الشق الثاني فيعطي تفسيراً لاختيار الطالب للمفهوم العلمي.

- **صدق المحكمين** : بعد إعداد الاختبار في صورته الأولى تم عرضه على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص في مجال تدريس العلوم الفيزيائية ، بلغ عددهم (13) من بينهم (6) يحملون درجة الدكتوراه في الفيزياء ، و(2) يحملون درجة الماجستير في الفيزياء أيضا ، وآخرين في علوم التربية ، مع مفتش لمادة العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا في الطور المتوسط لذات المقاطعة محل الدراسة ، وعدد من الأساتذة من ذوي الخبرة في التدريس ، (أنظر الملحق رقم 2) وذلك لإبداء آرائهم وملاحظاتهم حول النقاط التالية :

- 1-شمولية الاختبار للمفاهيم الكهربائية التي يتضمنها مجال الظواهر الكهربائية المقرر على التلاميذ.
- 2 - سلامة الصياغة العلمية واللغوية لل فقرات.
- 3 - ملائمة الأسئلة للمستوى العقلي لتلاميذ هذه المرحلة.
- 4 - إبداء الملاحظات العامة على الاختبار.

وهذه الطريقة تسمى بصدق المحكمين والتي " أصبحت أكثر الطرق استخداما ،خصوصا في الاختبارات التي يراد معرفة صدق مضمونها ، أي صدق المحتوى " (مقداد وآخرون ، 1993 : 293) حيث أبدى السادة المحكمين آراءهم في الاختبار مع تسجيل بعض الملاحظات الهامة ومنها:

- توضيح بعض الرسومات(الرموز النظامية) للمفاهيم الكهربائية في أسئلة الاختبار.
- إعادة الصياغة اللغوية لبعض الأسئلة.
- تبسيط اللغة بحيث تناسب مستويات الطلاب.
- حذف بعض الأسئلة و تعديل بعضها الآخر.

وفي ضوء ملاحظات السادة المحكمين تم تعديل اللازم ، بحيث تم حذف تسعة (9) بنود لتكرار نفس المفهوم في بعضها و أخرى لا يتناسب مع مستوى تلاميذ هذه المرحلة . كما تم تعديل صياغة بعض البنود ، وتغيير بعض البدائل كما أشار إلى ذلك السادة المحكمين ، ليصبح الاختبار في صورته النهائية مكونا من (20) بندا. (الملحق رقم 1) يوضح ذلك .

4. 2. 1. التطبيق الاستطلاعي للاختبار :

يرصد الاختبار مدى شيوخ التصورات الخاطئة لدى تلاميذ السنة الثالثة متوسط للمفاهيم الكهربائية المقررة في مجال الظواهر الكهربائية من كتاب العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا ، وأن عدم معرفة التلاميذ لمحتوى هذه المجال سيجعلهم يُجيبوا عن الأسئلة بطريقة عشوائية ، مما لا يتيح للباحث الحصول على نتائج صحيحة تساعده في تقنين الاختبار وتحديد الزمن المناسب للإجابة عليه ، لذلك لجأ الباحث إلى

تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية بلغ عددها (40) تلميذا وتلميذة ممن أنهوا دراسة هذا المجال وذلك بهدف معرفة ما يلي:

1- التأكد من وضوح معاني وتعليمات الاختبار .

2- تحديد الزمن المناسب لأداء الاختبار .

3- ضبط الاختبار إحصائياً : " لكي يكون الاختبار ناجحاً ، يجب أن يتوفر على بعض الخصائص السيكومترية كالثبات والصدق ، وقدرة الفقرات على التمييز ، ومستويات معتدلة من الصعوبة أو السهولة " (الطيب ، 1999 : 96).

وقد دلت نتائج التطبيق الاستطلاعي على ما يلي:

- الألفاظ والتعليمات الخاصة بالاختبار واضحة .

- **زمن الاختبار** : ولتحديد الزمن المناسب للاختبار عمل الباحث على تطبيق المعادلة التالية:

متوسط الزمن المناسب للاختبار = (زمن أسرع طالب + زمن أبطأ طالب) / 2 وبالتالي كانت النتيجة على النحو التالي : (40 + 60) / 2 = 50 دقيقة .

حيث وُجد أن الزمن المناسب لأداء الاختبار هو (50) دقيقة ، وعامل الوقت مهم وذلك بسبب " تأثير درجات الاختبارات الموقوتة تأثيراً مباشراً بزمن الإجابة " . (علام ، 2000 : 339) و(سليمان ، 2007 : 163)

4. 2. 1. 1. التحقق من الخصائص السيكومترية للاختبار:

للتحقق من الخصائص السيكومترية للاختبار قام الباحث باستخدام ثلاثة طرق لحساب الصدق وطريقتين لحساب الثبات وهي كما يلي :

4. 2. 1. 1. 1. صدق الاختبار : استعمل الباحث في قياس صدق الاختبار الطرق التالية:

أولاً : **صدق المحتوى عن طريق صدق المحكمين** : ويُقصد بصدق المحتوى مدى تمثيل بنود الاختبار للمحتوى الدراسي الذي يهدف إلى قياسه ، وذلك من خلال تحليل المحتوى للمادة الدراسية ، وتحديد المفاهيم المتضمنة في هذا المجال ، وعلى هذا " فإن صدق المحتوى إنما يقوم على مدى احتواء الاختبار للجوانب التي يُفترض أن يقيسها هذا الاختبار " (عوض ، 1999 : 60) . وصدق المحتوى دليل على درجة تمثيل المحتوى ، ويُعد هذا الأمر هام جداً في قياس التحصيل ، إذا كان اهتمامنا هو جودة قياس الاختبار لمحتوى المادة الدراسية ، ونواتج التعلم . ويتطلب إعداد اختبار ذي صدق محتوى عالٍ على ما يلي :

- تحديد موضوعات المادة ونواتج التعلم .
 - إعداد جدول المواصفات وتحديد حجم البنود ومستوياتها.
 - بناء الاختبار وفق جدول المواصفات . (مراد وآخرون ، 2005 : 352)
- وتم التأكد من ذلك من خلال اتفاق السادة المحكمين ، وهذا ما تم فعلا من خلال إجراءات تحليل المحتوى السابقة ، وعملية التحكيم ، حيث عرض الاختبار على عدد من المحكمين ذوي الاختصاص والخبرة .

ثانياً : الصدق البنائي عن طريق الاتساق الداخلي للبنود :

حيث قام الباحث بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (40) تلميذا وتلميذة من تلاميذ السنة الرابعة متوسط تم اختيارهم من خارج عينة الدراسة ، وقام الباحث بحساب معامل الارتباط بين درجة كل بعد (وحدة) والدرجة الكلية للاختبار. والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (12)

يبين معاملات ارتباط بنود الوحدات بالدرجة الكلية للاختبار

الأبعاد (الوحدات التعليمية)	معامل الارتباط (r)	مستوى الدلالة (α)
التيار الكهربائي	,545**	دالة عند 0,01
المقاومة الكهربائية	,675**	دالة عند 0,01
التوتر الكهربائي	,621**	دالة عند 0,01
الطاقة والاستطاعة الكهربائيتان	,748**	دالة عند 0,01
طريقة تركيب الدارات الكهربائية	,406**	دالة عند 0,01

** ارتباط دال عند مستوى 0,01

يتضح من خلال الجدول رقم (10) أن بنود الوحدات التعليمية للاختبار كلها دالة عند مستوى الدلالة (α = 0.01) ، مما يدل على أن الاختبار يتمتع باتساق داخلي ، وذلك من خلال معاملات الارتباط بين درجات بنود الوحدات التعليمية مع الدرجة الكلية للاختبار وهي مطمئن الباحث لتطبيق الاختبار على أفراد عينة الدراسة .

ثالثاً : حساب الصدق التمييزي عن طريق المقارنة الطرفية : تم حساب معامل الصدق التمييزي بطريقة المقارنة الطرفية والجدول التالي يبين ذلك :

جدول (13)

يبين المتوسط والانحراف المعياري وقيمة (ت) لعينتين مستقلتين لحساب الصدق التمييزي بطريقة المقارنة الطرفية

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
مج. العليا	11	22,64	2,730	14,459	20	,000 دالة
مج. الدنيا	11	7,45	2,162			

يتضح من الجدول رقم (11) أن قيمة(ت) تساوي 14,459 عند درجة حرية 20 ومستوى الدلالة ,000 ، وهذا يدل أن قيمة (ت) دالة عند مستوى 0,01 ، وعليه فإن الاختبار يتميز بدرجة مقبولة من الصدق التمييزي ، وقابل للتطبيق.

4. 2. 1. 1. 2. ثبات الاختبار :

يقصد بثبات الاختبار " أن يعطي نفس النتائج إذا أعيد تطبيقه مرة ثانية على نفس أفراد العينة وفي نفس الظروف . " (أبو حويج وآخرون ، 2002 : 193) وقد قام الباحث بحساب معامل الثبات بطريقتين هما :

أولاً : معادلة سبيرمان Spearman للتجزئة النصفية : حيث تم تجزئة فقرات الاختبار إلى جزأين : البنود ذات الأرقام الزوجية ، و البنود ذات الأرقام الفردية ، حيث يذكر (مراد وآخرون ، 2005 : 362) أن هذه الطريقة تتميز بتشابه ظروف التطبيق للأسئلة الفردية والزوجية وعدم التأثير بالممارسة والتدريب ، وتوفير الوقت والجهد . ثم قام الباحث بحساب معامل ارتباط بيرسن Pearson بين النصف الأول للاختبار والنصف الثاني منه ، ثم صحح معامل درجات الارتباط بين نصفي الاختبار إلى معامل ثبات كلي عن طريق معادلة سبيرمان براون ، والتي تسمى بالمعادلة التصحيحية .

جدول (14)

يبين قيمة معامل الارتباط (r) قبل وبعد التعديل لثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية

عدد الأفراد (n)	معامل الارتباط (r)	درجة الحرية (df)	مستوى الدلالة (α)
40	,331*	40	0,05
	,497*		

*ارتباط دال عند مستوى 0,05

يتضح من الجدول رقم(12) أن معامل الارتباط (r) يساوي 0,331 وهي قيمة دالة عند مستوى الدلالة $\alpha = 0,05$ ، وبعد التصحيح وجد أن قيمة معامل الثبات تساوي 0,497 وهي قيمة على درجة من القبول تدل على ثبات الاختبار.

ثانياً : الثبات عن طريق معامل ألفا كرونباخ : يعطي معامل ألفا لكرونباخ (α) الحد الأدنى للقيمة التقديرية لمعامل ثبات درجات الاختبار ، أي قيمة معامل الثبات بعامة لا تقل عن قيمة معامل (α) ، فإذا كانت قيمة معامل (α) مرتفعة ، فإن هذا يدل على ثبات درجات الاختبار بالفعل ، أما إذا كانت منخفضة فربما يدل ذلك على أن الثبات يمكن أن تكون قيمته أكبر من ذلك باستخدام طرق أخرى . (علام ، 2002 : 125 - 126). حيث تم التأكد من ثبات الاختبار بطريقة ألفا لكرونباخ و وذلك لأنها تعطي الحد الأدنى لمعامل ثبات الاختبار ، كما لا تتطلب إعادة تطبيق الاختبار ، ولقد تبين أن معامل ألفا كرونباخ يساوي (0,638) وهو معامل مقبول يطمئن الباحث في دراسته الأساسية ، وعلى ضوء ما سبق نجد أن الصدق والثبات قد تحققا بدرجة مقبولة ، بما يمكن الباحث تطبيق الاختبار على عينة الدراسة الاساسية .

4. 2. 1. 2. التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار : تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار ، وفق المعادلات الآتية : (علام ، 2000 : 269) :

$$\text{معامل الصعوبة : } \frac{\text{عدد الذين أجابوا إجابة خاطئة}}{\text{م ص}} = \frac{\text{عدد الذين حاولوا الاجابة}}{\text{م ص}}$$

$$\text{معامل التمييز : } \frac{\text{عدد الاجابات الصحيحة في المجموعة العليا - عدد الاجابات الصحيحة في المجموعة الدنيا}}{\text{م ص}} = \frac{\text{عدد اجابات افراد إحدى المجموعتين}}{\text{م ص}}$$

وبعد أن رُتبت الدرجات التي أحرزها أفراد العينة الاستطلاعية في الاختبار ، أخذت منها المجموعتان العليا والدنيا بنسبة (27%) لكل مجموعة من عدد أفراد العينة الاستطلاعية . تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار ، وكانت النتائج كما يلي :

تراوحت معاملات الصعوبة بين (0,24-0,96) وكان متوسطها الحسابي (0,58) كما أن معاملات التمييز تراوحت بين (0,09-0,72) وكان متوسطها الحسابي (0,36) وهي جميعها في الحدود المناسبة. (أنظر ملحق رقم : 4)

ويرى (Bloom) أن الاختبار يعد جيداً إذا كانت فقراته في مستوى صعوبتها تتراوح بين (0,20-0,80). كما ويرى (Brown , 1981) أن الفقرة الاختبارية للاختبارات التحصيلية التي تبلغ قدرتها

التمييزية (0,20) فأكثر تعد فقرة جيدة . (راجي، 2003) وكان الهدف من حساب معامل السهولة لفقرات الاختبار هو حذف البنود التي تقل درجة سهولتها عن 20 % ، وفي ضوء ذلك تم حذف البند رقم 5 كونه حصل على معامل صعوبة بلغ 0,96 ، حيث يعتبر بند صعب جدا ، كما جاء معامل التمييز لنفس البند ضعيف جدا ولا يميز بين المفحوصين ، حيث بلغ 0,09 وهي نسبة ضعيفة جدا .

4.3. اختبار مهارات التفكير العلمي :

قام الباحث بإعداد اختبارا لمهارات التفكير العلمي ، وذلك لعدم وجود مقاييس جاهزة لقياس مهارات التفكير العلمي للمرحلة المتوسطة في البيئة المحلية من جهة ، ولقياس مهارات التفكير العلمي في المفاهيم الكهربائية لمستوى السنة الثالثة متوسط من جهة أخرى . وقد مر هذا الاختبار بعدة خطوات نوضحها فيما يلي:

أ - الهدف من الاختبار: يهدف هذا الاختبار إلى قياس مهارات التفكير العلمي لدى طالبات الصف الأول المتوسط. حيث اطلع الباحث على اكثر من اثني عشرة (12) مقياساً من المقاييس التي صُممت لقياس مهارات التفكير العلمي واقتصر الباحث على خمس مهارات للتفكير العلمي وهي :

1 - مهارة تحديد المشكلة.

2 - مهارة اختيار الفرضية.

3 - مهارة اختبار صحة الفرضية (التجريب).

4 - مهارة التفسير .

5 - مهارة التعميم .

ب - صياغة مفردات اختبار التفكير العلمي:

- استعان الباحث عند صياغة مفردات اختبار مهارات التفكير العلمي بخمسة مقاييس رئيسية : وهي

مقياس (ابوشاويش ،1998) ومقياس (شهاب ،2007) ومقياس (الرواشدة ،2009) ومقياس (بن حامد ، 2011) ومقياس (أبومي ، 2012)

- كما استعان الباحث ببعض من فقرات هذه المقاييس ، لتصميم اختبار مهارات التفكير العلمي الذي يتناول المفاهيم الكهربائي على غرار مقياس (شهاب ، 2007) .

- وقد راع الباحث بعض المعايير الهامة عند وضع اختبار مهارات التفكير العلمي وهي كالآتي:

1- أن يستهدف قياس المهارات الأساسية للتفكير العلمي وهي : تحديد المشكلة ، اختيار الفرضية ، واختبار صحته الفرضية (التجريب) ، تفسير البيانات ، التعميم (تعميم النتائج).

2 - أن يكون محتوى الاختبار مناسباً لتلاميذ المرحلة المتوسطة .

3 - أن يكون الاختبار مناسباً للاستخدام في البيئة المحلية .

ج -استطلاع رأي الخبراء :

تم عرض الاختبار في صورته الأولى على هيئة المحكمين ، من الخبراء في مجال التربية وعلم النفس ، ومفتشي تربية و اساتذة ذوي خبرة طويلة في تدريس مادة العلوم الفيزيائية ،(انظر الملحق رقم) وذلك بغرض تحكيمه علمياً وتربوياً من حيث الجوانب التالية:

أ- قدرة الاختبار على قياس مهارات التفكير العلمي.

ب- مدى وضوح صياغة المفردات.

ج- مدى مناسبة محتوى الاختبار لتلاميذ المرحلة (الثالثة) المتوسطة.

د- مدى توازن فقرات الاختبار بين مهارات التفكير العلمي.

ومن نتائج الاستطلاع أجمع المحكمون على الآتي:

1 - مناسبة الاختبار لتلاميذ المرحلة (الثالثة) المتوسطة.

2 - وجود فقرات غير واضحة ، كما أن هناك فقرات تحتاج إلى إعادة صياغة.

3 - أن عدد الوضعيات (المشكلات) المقترحة لا تتناسب مع الحدود الزمنية للاختبارات المقننة .

4- لذلك قام الباحث بإعادة صياغة بعض المفردات والتي أشار إليها المحكمون.

5- كما تم تقليص عدد المشكلات (الوضعيات الادماجية) المقترحة من ستة(6) إلى أربع(4)

مشكلات فقط لتناسب الاطار الزمني المخصص للاختبار.

د -إعداد جدول المواصفات لاختبار التفكير العلمي :

لقد تم توزيع مهارات التفكير العلمي الخمسة على أربعة مشكلات بالتساوي ، حيث كانت كل مشكلة تعالج موضوعاً محدداً ويتضمن المهارات الخمسة ، والملحق(6) يوضح ذلك .

4. 3. 1. التطبيق الاستطلاعي للاختبار :

طبق الباحث الاختبار على عينة استطلاعية بلغ عددها 40 تلميذاً وتلميذة للسنة الثالثة متوسط ،

وذلك في الفصل الدراسي الأول عام 2015/ 2016 وكان الهدف من هذا التطبيق تحقيق ما يلي:

أ- معرفة مدى وضوح تعليمات الاختبار : وقد تبين أن تعليمات الاختبار واضحة ، ولم يكن هناك أي إشكال في ذلك.

ب- معرفة مدى وضوح مفردات الاختبار : تبين أن هناك بعض المفردات كانت غامضة على التلاميذ فلجأ الباحث بإعادة صياغة الأسئلة الغامضة أو غير المفهومة لدى التلاميذ .

ج- تحديد زمن الاختبار : ولتحديد الزمن المناسب للاختبار قام الباحث بحساب متوسط الزمن من

$$\text{خلال المعادلة التالية : زمن الاختبار} = (\text{زمن أسرع طالبة} + \text{زمن أبطأ طالبة}) / 2$$

$$\text{وبالتالي كانت النتيجة على النحو التالي : } (35 + 55) / 2 = 45 \text{ دقيقة}$$

4. 3. 1. 1. حساب معامل السهولة والتمييز: كما تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز

لفقرات الاختبار ، وفقا للمعادلات نفسها التي استخدمها الباحث في حساب معاملات الصعوبة

والتمييز لاختبار التصورات الخاطئة . وتراوح معامل صعوبة فقرات الاختبار بناء على استجابات

عينة الدراسة بين (0,30-0,82) وبمتوسط حسابي بلغ : 0,411 ، بينما تراوح معامل تمييز

فقرات الاختبار بناء على استجابات نفس العينة بين (0,36-0,72) وبمتوسط حسابي بلغ :

0,526 (الملحق رقم : 7)

4. 3. 1. 2. حساب صدق وثبات اختبار مهارات التفكير العلمي:

4. 3. 1. 1. 2. 1. صدق الاختبار : قام الباحث بحساب صدق اختبار مهارات التفكير العلمي

بطريقتين هما :

أولا : الصدق البنائي (الاتساق الداخلي) : وللتأكد من الصدق البنائي (الاتساق الداخلي) للاختبار ،

قام الباحث بعد تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية بحساب معامل الارتباط بين درجة كل

بعد(مهارة) مع الدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير العلمي وذلك عن طريق استخدام معامل ارتباط

بيرسون ، وكانت النتائج على النحو التالي :

جدول (15)

يبين معامل ارتباط كل بعد (مهارة) بالدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير العلمي

مستوى الدلالة (α)	معامل الارتباط (r)	الإبعاد (المهارات)
دالة عند 0,01	.803**	مهارة تحديد الاشكالية
دالة عند 0,01	.813**	مهارة اختيار الفرضية
دالة عند 0,01	.685**	مهارة اختبار الفرضية
دالة عند 0,01	.751**	مهارة التفسير
دالة عند 0,01	.815**	مهارة التعميم

** دال عند مستوى 0,01

يتضح من خلال الجدول رقم (13) أن بنود الوحدات التعليمية للاختبار كلها دالة عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.01$) ، مما يدل على أن الاختبار يتمتع باتساق داخلي ، وذلك من خلال معاملات الارتباط بين درجات بنود الوحدات التعليمية مع الدرجة الكلية للاختبار وهي تطمئن الباحث لتطبيق الاختبار على أفراد عينة الدراسة .

ثانياً : **صدق المقارنة الطرفية** : كما تم تقدير الصدق من خلال المقارنة الطرفية بين الفئة العليا (بنسبة 27% من ذوي الدرجات المرتفعة) والفئة الدنيا (بنسبة 27% من ذوي الدرجات المنخفضة) ، وقد أظهرت نتائج اختبار (ت) لعينتين مستقلتين أن الفروق دالة إحصائياً ولصالح الفئة العليا من أفراد العينة الاستطلاعية ، والجدول الآتي يوضح ذلك :

جدول (16)

يبين المتوسط والانحراف المعياري وقيمة (ت) لعينتين مستقلتين لحساب معامل الصدق بطريقة المقارنة الطرفية

المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة اختبار -ت- المحسوبة	درجة الحرية df	مستوى الدلالة
الفئة العليا	11	16.91	1.514	17.546	20	.000
الفئة الدنيا	11	6.09	1.375			

يتضح من الجدول رقم (14) أن قيمة (ت) تساوي 17.546 عند درجة حرية 20 ومستوى الدلالة 0,000 ، وهذا يدل أن قيمة (ت) دالة عند مستوى 0,01 ، وعليه فإن الاختبار يتميز بدرجة مقبولة من الصدق التمييزي ، وقابل للتطبيق.

4. 3. 1. 2. 2. معامل الثبات : قام الباحث بحساب ثبات اختبار مهارات التفكير العلمي بطريقتين هما :

أولاً : معادلة سبيرمان Spearman للتجزئة النصفية : وجاءت قيمة معامل الثبات (0,648) وبعد التعديل أصبحت (0,78) وهذه القيمة تشير إلى أن الاختبار يتمتع بدرجة مقبولة جداً من الثبات بالنظر إلى عدد بنود الاختبار القليلة (20) بندا .

جدول (17)

يبين قيمة معامل الارتباط (r) قبل وبعد التعديل لثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية

مستوى الدلالة (α)	درجة الحرية (df)	معامل الارتباط (r)	عدد الأفراد (n)	
.000	40	.648**	40	قبل التعديل
		0,78		بعد التعديل

يتضح من الجدول رقم (15) أن معامل الارتباط (r) يساوي (0.648**) وهي قيمة دالة عند مستوى الدلالة $\alpha = 0,01$ ، وبعد التصحيح وجد أن قيمة معامل الثبات تساوي 0,78 وهي قيمة على درجة من القبول تدل على ثبات الاختبار.

ثانياً : معامل ألفا كرونباخ : كما جاء معامل الثبات بطريقة ألفا كرونباخ مساوٍ لـ (0,80) وهي قيمة مرتفعة تشير إلى أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات يمكن الاعتماد عليها في الدراسة الأساسية.

ثالثاً : طريقة كيودر-ريتشاردسون 21 Richardson and Kuder

كما استخدم الباحث طريقة ثالثة لحساب الثبات ، وذلك باستخدام معامل كودر-ريتشاردسون 21 للدرجة الكلية للاختبار ككل وذلك طبقاً للمعادلة التالية : (أبو طير ، 2009 : 100)

$$R_{21} = 1 - \frac{\bar{x}(n - \bar{x})}{n \cdot s^2}$$

R_{21} : معامل ثبات كيودر ريتشاردسون

\bar{x} : الوسط الحسابي لدرجات الطلاب

n : الدرجة الكلية للاختبار

s^2 : تباين درجات الاختبار.

جدول (18)

يبين الوسط الحسابي والتباين ومعامل كيودر-ريتشاردسون 21

معامل كودر-ريتشاردسون 21	التباين	الوسط الحسابي	الدرجة الكلية للاختبار	
0,96	152,79	11,72	20	المجموع

يتبين من الجدول (16) أن معامل كودر-رينشارد سون 21 للاختبار قد بلغ (0,96) وهي قيمة عالية تطمئن الباحث إلى تطبيق الاختبار على عينة الدراسة . وبذلك تأكد الباحث من صدق وثبات اختبار مهارات التفكير العلمي ، وأصبح الاختبار في صورته النهائية مكون من 20 بنداً أنظر ملحق رقم(5) 5. دليل الأستاذ إلى تعديل التصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية وفق استراتيجية تعليمية/تعلّمية مبنية على التغير المفهومي :

تم اختيار مجال الظواهر الكهربائية من كتاب العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا المقرر على تلاميذ السنة الثالثة متوسط في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2016/1015 م وذلك الأسباب التالية :

1 - ما أثبتته الدراسات السابقة من انتشار العديد من التصورات البديلة في المفاهيم الفيزيائية عموماً والمفاهيم الكهربائية خصوصاً ، منها : دراسة (الغليظ ، 2007)، ودراسة (حسام الدين ، 2010)، و دراسة (Stockmayer & Treagust ; 1996)، و دراسة (العفيفي ، 2013) ، ودراسة (الزعبي وأبوتاية ، 2010) ، ودراسة (Lee, Y& Law, N,2001)

2- دراسة التلاميذ لبعض الموضوعات المتعلقة بالمفاهيم الكهربائية بالسنوات السابقة (الأولى والثانية متوسط) ، وبالتالي فالتلاميذ لديهم بعض المعلومات حول المفاهيم الكهربائية ، ومن ثم يكون من المناسب التعرف على المفاهيم والتصورات المغلوطة لديهم مبكراً.

3 - هذا المجال من المقرر يُعد جزءاً أساسياً لما سيترتب عليه من مقررات لاحقة في السنة الرابعة متوسط أو حتى في الثانوية والجامعة لاحقاً ، وعليه فتشخيص التصورات الخاطئة لديهم ، ومن ثم تعديلها سيفيد المتعلم في دراسته اللاحقة.

4- احتواء وحدات هذا المجال على عدد ليس قليل من المفاهيم الأساسية في موضوع الكهرباء والتي لا غنى لكل تلميذ من اكتسابها لأجل البناء عليها لما هو لاحق من المفاهيم الكهربائية.

5 - احتواء وحدات هذا المجال على العديد من المفاهيم المجردة كمفهوم التيار الكهربائي و التوتر الكهربائي و المقاومة الكهربائية و الاستطاعة والطاقة الكهربائيتان ومفاهيم الفولط و الأمبير و الأوم وهي كلها مفاهيم أساسية في موضوع الكهرباء.

أما المقصود بدليل الأستاذ في هذه الدراسة بأنه : دليل يساعد الأستاذ في تدريس المفاهيم الكهربائية المتضمنة في مجال الظواهر الكهربائية المقررة في كتاب العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا من طرف وزارة التربية للعام الدراسي 2016/2015 للسنة الثالثة متوسط وفقاً لإستراتيجية تعليمية/تعلّمية مبنية على التغير المفهومي. وقد اتبعت الدراسة الخطوات التالية في إعداد هذا الدليل وهي كما يلي :

5. 1. إعداد الجانب النظري للدليل : حيث تضمن : مقدمة حول أهمية الكشف عن التصورات الخاطئة التي بحوزة التلاميذ حول المفاهيم الكهربائية وضرورة تعديلها ، كما تضمن أيضا نبذة مختصرة عن الإستراتيجية المقترحة في تعديل التصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية والخطوات الاجرائية لتنفيذها في غرفة الصف .

5. 2. إعداد الجانب التطبيقي للدليل : وتضمن هذا الجانب على عشر وحدات تعليمية وهي كما يلي:

1- الوحدة الأولى : أي نموذج للتيار الكهربائي ؟ وأشتمل على مفهومين هما : الدارة الكهربائية و التيار الكهربائي .

2- الوحدة الثانية : التيار الكهربائي المستمر (1) وأشتمل على خمس مفاهيم هي : جهة التيار الكهربائي و شدة التيار الكهربائي والأمبيرمتر و الأمبير و المعادلة(العلاقة) الرياضية لقياس شدة التيار.

3- الوحدة الثالثة : المقاومة الكهربائية : وأشتمل على ست مفاهيم وهي : المقاومة الكهربائية و رمز المقاومة ووحدة قياسها(الآوم) ورمز الآوم (Ω) وقياس المقاومة الكهربائية بالطريقة المباشرة والطريقة غير المباشرة .

4 - الوحدة الرابعة : القوة المحركة الكهربائية : وأشتمل على خمس مفاهيم وهي : القوة المحركة الكهربائية ووحدة قياسها(الفولط) ورمزه(V) وجهاز قياسها(الفولط متر) والمعادلة(العلاقة) الرياضية لقياس القوة المحركة الكهربائية .

5- الوحدة الخامسة : قياس المقاومة الكهربائية : وأشتمل على ثلاث مفاهيم هي : قياس قيمة المقاومة خارج دارة كهربائية و اختيار العيار المناسب لقياس المقاومة وعلاقة مقطع الناقل على مقاومته الكهربائية .

6- الوحدة السادسة : الطاقة في دارة كهربائية (1) : وأشتمل على ثلاث مفاهيم هي : دلالات الأجهزة الكهربائية وعلاقة استطاعة التحويل بإضاءة المصباح و و علاقة التوتر بالاستطاعة والتيار الكهربائي.

7- الوحدة السابعة : الطاقة في دارة كهربائية (2) : وأشتمل على ثلاث مفاهيم هي : التوتر الكهربائي و علاقة التوتر بإضاءة المصباح و علاقة الاستطاعة بشدة التيار الكهربائي .

8- الوحدة الثامنة : قياس الاستطاعة والمقاومة : وأشتمل على مفهومين هما : حساب الاستطاعة الكهربائية رياضيا و حساب المقاومة الكهربائية حسابيا .

9- الوحدة التاسعة: تساوي وجمع الشدّات والتوترات (1) : وأشتمل على أربع مفاهيم هي : الربط على التسلسل (التوالي) وقيمة شدة التيار الكهربائي وقيمة التوتر الكهربائي ومبدأ حفظ الطاقة الكهربائية .

10- الوحدة العاشرة : تساوي وجمع الشدّات والتوترات (2) : وأشتمل على أربع مفاهيم هي : الربط على التفرع (التوازي) وقيمة شدة التيار الكهربائي وقيمة التوتر الكهربائي ومبدأ حفظ الطاقة الكهربائية.

وبالتالي فقد ضمت الوحدات التعليمية حوالي سبع وثلاثون مفهوماً تعتقد الدراسة أن التلاميذ يحملون بعض التصورات الخاطئة حولها . خلال عشر حصص بمعدل وحدة تعليمية لكل حصة ولمدة خمس اسابيع أي حصتين لكل أسبوع. وقد بدأ الباحث كل وحدة تعليمية بمقدمة شملت تاريخ الحصة وعنوان الوحدة و الوسائل التعليمية اللازمة والمراجع المستعملة في بناء الوحدة و مؤشرات الكفاءة المستهدفة.

5. 3. ضبط دليل الأستاذ : تم عرض دليل الأستاذ في صورته الأولية على عدد من أساتذة العلوم الفيزيائية ، من ذوي الخبرة الطويلة والمشهود لهم بالكفاءة العالية في التدريس مع بعض المشرفين التربويين في ذات الاختصاص ، وذلك بغرض الافادة من ملاحظاتهم وآرائهم حول النقاط الآتية :

1- مدى ملائمة الوحدات التعليمية للإستراتيجية المقترحة .

2- سلامة اللغة المستعملة ووضوحها.

2- مناسبة الأهداف السلوكية ومؤشرات الكفاءة المستهدفة .

4- مدى ملائمة الأنشطة المقترحة لمحتوى الوحدات التعليمية المقررة على التلاميذ .

5- ملائمة الرسومات التوضيحية للأنشطة المقترحة .

6- مناسبة التطبيقات التقويمية ووضوحها .

وبعد توزيع دليل الأستاذ على المحكمين ، ثم استرجاعهما ، حيث قدم المحكمون عدداً من الآراء ، والملاحظات على الدليل بعضها يتصل بمقدمة الدليل ، والأخرى بالوحدات التعليمية ، وكان من أبرز الملاحظات ما يلي :

- التركيز على الجوانب الاجرائية للإستراتيجية بدلا من الجانب النظري لها في مقدمة الدليل .

- تحديد الاهداف السلوكية بدقة .

- توضيح بعض الرسومات المتعلقة بالتجارب المخبرية .

- توضيح دور كلا من المتعلم والمعلم في إجراءات الاستراتيجية .

- كتابة تطبيقات التقويم الختامي بدلا من الاكتفاء برقم وصفحة التطبيق .

وبعد تفحص الملاحظات ، أخذ الباحث بتلك الملاحظات ، وقام بإجراء التعديلات اللازمة ، وعليه خرج الدليل في صورته النهائية ، وبذلك تكون الدراسة اطمأنت إلى ضبط دليل الأستاذ (المعلم).

6. دليل التلميذ إلى تعديل التصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية وفق استراتيجية تعليمية/تعلّمية مبنية على التغير المفهومي :

هو عبارة عن ورقة عمل تقدم للتلاميذ في بداية كل حصة ، تضمنت الخطوات الاجرائية للإستراتيجية المقترحة بصيغ مختلفة عما جاء في دليل الأستاذ ، حيث شملت كل خطوة على نشاط تعليمي/تعلّمي ينجزه التلاميذ على شكل مجموعات تعاونية(4-6) في الحصة المخبرية ، أما في الحصة الجماعية فالمجموعة تتكون من تلميذين اثنين يشتركان في إنجاز الأنشطة الواردة في الموضوع . اما عن خطوات بناء الدليل قتمت بذات الطريقة التي تم بها بناء دليل الأستاذ (الملحق رقم : ص)

7. إجراءات تنفيذ الدراسة ميدانياً :

بعد الانتهاء من تحضير موادّ الدراسة ، وأدواتها ، والتحقق من صدقها وثباتها لتكون جاهزة للتطبيق ، بدأ الباحث في العمل على تنفيذ الإجراءات اللازمة للتطبيق الميداني للدراسة وفق الخطوات الآتية :

1- الحصول على الموافقة اللازمة من الجهات الرسمية - أنظر الملحق رقم () - لتطبيق أدوات الدراسة ، وموادّها البحثية .

2- تطبيق الاختبار التشخيصي على افراد العينة التشخيصية التي اختيرت بطريقة العينة العشوائية العنقودية على تلاميذ المدارس التالية : متوسطة بحير بلحسن ومتوسطة الشهداء ومتوسطة الامين العمودي ومتوسطة دربال عبد القادر وكلها تقع جنوب المدينة ، أما متوسطة باهي على ومتوسطة عياشي عمر الطاهر فتقعان شمالها في حين كانت متوسطة زويبيدي عبد الكريم ومتوسطة الوادي غربا تقع غرب المدينة ، أما متوسطة ضيف الله أحمد ومتوسطة حويذق عبد الكريم فيقعان شرقها. وبالتالي مست الدراسة مختلف مناطق المدينة .

3- انطلق الاختبار التشخيصي صباح يوم الأحد الموافق لـ : 2016/01/17 إلى غاية يوم الخميس الموافق لـ : 2016/01/21 ، حيث دام أسبوعا كاملا .

4- تم اختيار مدرسة حمادة العلمي الواقعة جنوب المدينة بطريقة قصديه ، والتي تضم أربع أفواج تربوية لمستوى السنة الثالثة متوسط ،حيث تم بالتنسيق والتشاور مع المستشار التربوي بالمدرسة

والأستاذ المكلف بتنفيذ التجربة اختيار وبطريقة عشوائية بسيطة الفوج التربوي(3م1) ليمثل المجموعة التجريبية ، أما المجموعة الضابطة فكانت مُمتلئة بالفوج التربوي(3م4).

5- التقى الباحث الأستاذ المكلف بتنفيذ التجربة وعقد معه عدة لقاءات من أجل تدريبه على التدريس بالإستراتيجية المقترحة وقد اطمأنَّ الباحث إلى استيعاب الأستاذ الطريقة الجديدة ، والمواد البحثية ، وتطبيقها بالطريقة المطلوبة . حيث أبدى الأستاذ استعداداه و رغبته في إنجاز المهمة على أفضل وجه ، كما كان له الفضل في تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية المعتادة التي يدرس بها بقية الأفواج .

6 - قبل الانطلاق في تنفيذ التدريس بالإستراتيجية المقترحة المبنية على التغيّر المفهومي ، تم تطبيق الاختبارات القبلية (اختبار التصورات الخاطئة واختبار مهارات التفكير العلمي) على مجموعتي الدراسة ، وقام الباحث بتطبيق الاختبار بنفسه وبمساعدة الأستاذ المطبق ومستشار التربية بالمدرسة ، مع الحرص والتأكيد على توضيح تعليمات الاختبار للتلاميذ ، وكيفية الإجابة عن أسئلته ، وعدم التهاون في مراقبة التلاميذ من محاولات الغش المحتملة ، وكان ذلك يوم الأحد الموافق لـ : 2016/01/24

7- قام الباحث مع الأستاذ المطبق بتقسيم تلاميذ المجموعة التجريبية إلى مجموعات تعاونية صغيرة (4-6) أثناء الحصة المخبرية(حصة أفواج) ، والتي يكون فيها الفوج التربوي أصلاً مقسم إلى فوجين بين مادة العلوم الفيزيائية ومادة العلوم الطبيعية ، أما في الحصة الجماعية فقد تم تقسيم التلاميذ إلى مجموعات صغيرة جدا تتكون من تلميذين يتعاونان في تنفيذ النشاطات معا من خلال ورقة العمل التي تُقدم لهم في بداية كل حصة.

8 - بدأ التطبيق الفعلي للتجربة صبيحة يوم الأربعاء الموافق لـ : 2016/01/27 ، وأستمر إلى غاية يوم الاربعاء الموافق لـ : 2016/03/09 ، وبلغ إجمالي الحصص عشر حصص بواقع حصتين لكل اسبوع (حصة جماعية في القسم وكانت تقدم يوم الأحد من الساعة التاسعة إلى العاشرة صباحا ، أما الثانية فكانت على شكل أفواج في المختبر ، وتقدم يوم الاربعاء بداية من الساعة العاشرة إلى الحادية عشر للفوج الأول أما الثاني فيبدأ من الساعة الحادية عشر إلى الثانية عشر)، وبذلك بلغت مدة تطبيق التجربة ستة(6) أسابيع كاملة . مع العلم أن توقيت مجال الظواهر الكهربائية ترتيبه الثالث من بين أربع مجالات مقررة لتلاميذ السنة الثالثة متوسط من خلال المنهاج التربوي الصادر عن وزارة التربية الوطنية ، وبالتالي لم يكن هذا التوقيت من اختيار الباحث . بل كانت ضرورة أملاها التوزيع السنوي للمقرر الدراسي .

9- بعد الانتهاء من التجربة قام الباحث بمعينة الأستاذ المطبق بتطبيق الاختبارات البعدية للدراسة على المجموعتين التجريبية والضابطة وكان ذلك يوم الثلاثاء الموافق ل: 15/03/2016

10- تم تصحيح الاختبارين (اختبار التصورات الخاطئة واختبار مهارات التفكير العلمي) وفقا للنموذج المعد لكل اختبار (أنظر الملحق رقم : ، ص)

8. الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة :

استخدم الباحث عددا من الأساليب الإحصائية المناسبة لطبيعة الدراسة ، ومتغيراتها ، لمعالجة البيانات وتحليلها ، وذلك باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) ، وهذه الأساليب هي:
1- **معادلة كوبر (Cooper)** : لحساب معامل الاتفاق بين التحليلين سواء عبر الأشخاص أو عبر الزمن ، وذلك للتأكد من ثبات تحليل محتوى مجال الظواهر الكهربائية لاستخراج المفاهيم الكهربائية المتضمنة في هذا المجال .

2- **المتوسط الحسابي (Arithmetic Mean)** : واستخدم في المقارنات سواء في الاختبارات القبلية لمعرفة تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية كما أستخدم أيضا في المقارنات في التطبيق البعدي للاختبارين .

3- **الانحراف المعياري (Standard Deviation)** : واستخدم في الكشف عن مدى التباين و التشتت الموجود بين درجات مجموعتي الدراسة ، كما تعتمد عليه كثير من الأساليب الإحصائية كاختبار (ت).

4- **معاملات الصعوبة والتمييز** : واستخدمت لمعرفة مدى صعوبة وسهولة فقرات الاختبارين ، وكذلك مدى قدرة الفقرات على التمييز بين فئات المفحوصين .(الملحق رقم : ، ص)

5- **النسب المئوية (Percentages)** : واستخدمت في معرفة نسبة شيوع التصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية بين التلاميذ في التساؤل الأول للدراسة .

6- **اختبار (ت) لعينتين مستقلتين (Independent Samples T-test)** : أستخدم هذا الاختبار لمعرفة دلالة الفروق بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مفاهيم التيار الكهربائي مجتمعة وفي مفاهيم كل وحدة على حدة ، كما استخدم هذا الاختبار أيضا لمعرفة دلالة الفروق بين متوسط درجات المجموعتين في مهارات التفكير العلمي مجتمعة وفي كل مهارة منفردة .

7- **حجم الأثر (Effect Size)** : ويعني مقدار الثقة التي يمكن أن يحصل عليها الباحث في نتائج بحثه ، كما يعتبر مكملا للدلالة الإحصائية ومقياس إضافي لاختبار دلالة الفروق ويدل على الدلالة العملية .(أبو علام ، 2006 : 139). واستخدم هذا الاختبار لمعرفة حجم الأثر الذي تركته استراتيجية

التغير المفهومي المقترحة كمتغير مستقل على المتغيرات التابعة وهي تعديل التصورات الخاطئة لدى التلاميذ وتنمية مهارات التفكير العلمي لديهم . أما معادلته فهي : أن مربع إيتا يساوي مربع قيمة (ت) على مربع قيمة(ت) مضافا إليها درجات الحرية .

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

خلاصة الفصل :

لقد تم تحديد المنهج الملائم للدراسة ومن التطرق لمجتمع الدراسة وعينتها وخصائصها ، ثم القيام بضبط متغيرات الدراسة ، ومنها إلى التفصيل في أدوات الدراسة والتي تكونت من تحديد المفاهيم الكهربائية التي تضمنت التصورات الخاطئة من خلال شبكة تحليل المحتوى ، ومنها إلى إجراءات بناء الاختبار التشخيصي لتعديل التصورات الخاطئة واختبار مهارات التفكير العلمي والتأكد من صدقهما وثباتهما من خلال الدراسة الاستطلاعية التي أجريت لذات الغرض . كما تطرق الفصل إلى إجراءات بناء دليلي المعلم والمتعلم وفق استراتيجية التغير المفهومي ، وأخيرا تطرق الفصل إلى الأساليب الاحصائية المناسبة المستعملة في الدراسة .