المفاهيم العلمية المضمنة في وحدة الذرة والاتصالات لكتاب فيزياء الصف الثالث الثانوي ومدى مناسبتها لمتطلبات المرحة الثانوية بالسودان

(دراسة تحليلية)

د. إلياس الدومة آدم إسحاق*

مستخلص:

هدفت الدراسة إلى معرفة المفاهيم العلمية المضمنة في وحدة الذرة والاتصالات لكتاب فيزياء الصف الثالث الثانوي بالسودان ، ومن ثم تحديد المفاهيم التي يمكن إضافتها أو حذفها حتى تكون ملائمة للوحدة المعنية، وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وقد توصلت الدراسة إلى نتيجتين وهما: ضعف قابلية المحتوى للتعليم من حيث المفاهيم المضمنة بوحدة الذرة والاتصالات لعدم شمولها لبعض المفاهيم التي يجب أن تكون خلفية جيدة لخبرات الطلاب في المواقف التعلمية الجديدة كالمرحلة الجامعية، كما توصلت إلى أن المفاهيم العلمية المضمنة في وحدة الذرة والاتصالات غير ملائمة لمسمى الوحدة. وعليه فقد أوصت الدراسة بتقسيم الوحدة إلى بابين وهما الفيزياء الذرية، والفيزياء النووية ونقل الموضوعات التي تتعلق بالاتصالات إلى وحدة المجالات المغناطيسة والكهربائية. وقد اقترحت الدراسة بعض المفاهيم التي يجب إضافتها لوحدة الذرة والاتصالات حتى تواكب الاكتشافات الحديثة للمفاهيم العلمية المتجددة ، ومسايرة التطورات المتسارعة خاصة في الوقت الحاضر هذا والذي يمتاز بالسرعة في كل شيء، وأخيراً اقترح الباحث إجراء دراسة لمعرفة المفاهيم الخطأ المضمنة في كتب فيزياء المرحلة الثانوية بالسودان.

* كلية دلتا العلوم والتكنولوجيا – أستاذ مساعد

Abstract:

The study aimed to know the scientific concepts included in the unit of atom and communication for the third grade secondary school physics in Sudan, and then identify the concepts that should be added and can be deleted to be suitable for the unit concerned. The researcher used the analytical descriptive method. The study reached two results: In terms of the concepts included in the unit of atom and communications for not include some of the concepts that should be a good background to the experiences of students in new learning situations such as the university stage, and also concluded that the scientific concepts contained in the unity of atom and communication is not appropriate Therefore, the study recommended dividing the unit into two sections: atomic physics, nuclear physics, and subjects related to communication to the unit of magnetic and electrical fields. The study suggested some concepts that should be added to the unit of atomic and communications to keep abreast of modern discoveries of renewable scientific concepts, and to keep pace with the rapid developments especially in our time, which is characterized by speed in everything. Finally, the researcher proposed to study the concepts of miss concepts, Secondary school in Sudan

مقدمة:

في هذا العصر من أهم أولويات الشعوب إعداد منهج مدرسي صادق، وذلك بأن تكون أهدافه واضحة ومحددة بدقة ليست مرتجلة وعشوائية حتى يؤدي الغرض الذي من أجله وضع، وللوصول إلى ذلك يجب على واضعي المناهج مراعاة أمور عديدة وفي غاية الأهمية منها طبيعة المادة التي يراد وضع أهدافها، ومصادر اشتقاق الأهداف ، ومعايير اختيار الأهداف ، والخبرات المراد تقديمها للطالب وتتمثل هذه الخبرات في الحقائق، والنظريات العلمية، والقوانين، والتعميمات، والقواعد، والقيم، والمفاهيم وغيرها من الخبرات.

تعد المفاهيم من أهم جوانب تعلم العلوم لما لها من أهمية في تنظيم الخبرة وتذكر المعرفة، ومتابعة التصورات، وربطها بمصادرها، وتسهيل الحصول عليها، ويؤكد التربويين أهمية المفاهيم العلمية، حيث أن المفاهيم العلمية تسهل على الطلبة فهم العلوم بوضوح كما أن وضوح المفاهيم والمصطلحات ضروري للفهم والاستيعاب، وتحقيق التفاهم والتواصل العلمي. كما تعد المفاهيم لحمة المعرفة العلمية وسداها فيه التي تكسب المعرفة العلمية مرونتها وتسمح لها بالتنظيم .[1] ومن الملاحظ أنه بدأت فكرة مشروع لجنة دراسة الفيزياء في الولايات المتحدة الأمريكية عندما لاحظ بعض علماء الفيزياء أن منهج الفيزياء في المدارس الثانوية في ذلك الوقت لا يمثل محتواه أو طريقة تدريسه علم الفيزياء بصورته الحديثة. ورجح كوليت أسباب قصور هذا المنهج في عدم التماسك بين موضوعات الفيزياء المختلفة، وصُمم هذا

1 – خطايبة، عبد الله محمد (2005م): تعليم العلوم للجميع، الطبعة الأولى ، عمان ، الأردن ، دار المسيرة للطباعة والنشر. ص 38– 39

المشروع لطلاب المرحلة الثانوية ليبلغوا أهداف معينة أهمها اكتساب الطلاب المعرفة الأكاديمية لحقائق ومفاهيم الفيزياء التي تنفعهم في حياتهم.[1]

هنالك العديد من الأسباب الداعية إلى التأكيد على ضرورة تدريس المفاهيم العلمية ووظائفها في العلوم. حيث تعد المفاهيم العلمية أساس العلم والمعرفة العلمية وتفيد في فهم هيكل العلم وتطوره كما تعتبر المفاهيم اللبنات الأساسية في بناء المبادئ والتعميمات والنظريات العلمية باختزالها الكم الهائل من الحقائق وتعد المفاهيم أكثر تذكراً وأكثر ثباتاً وبقاءاً من الحقائق التي تنسى أسرع بكثير من المفاهيم وتساعد المفاهيم على تنظيم الخبرة والتقليل من إعادة التعلم، وتسهل انتقال أثر التعلم من خلال تطبيقها في مواقف مختلفة عدة مرات وتعد وسيلة ناجحة لتحفيز عملية النمو الذهني ودفعها للأمام واستخدام طريقة التفكير العلمي في مواجهة المشكلات وحلها باعتبار المفاهيم من أدوات التفكير والاستقصاء الأساسية. [2]

إن الحقائق والمفاهيم المجزأة معرضة للنسيان بشكل أكبر من تلك المنتظمة معاً والمتصلة بالبنية المعرفية الموجودة لدى الفرد وبأفعاله، كما أنه من السهل استدعائها، وتأسيساً على ما سبق فإن التعلم عند أي مستوى أكاديمي ينبغي أن يوجه تجاه تكامل الحقائق والمفاهيم في البنية المعرفية والأفعال لدى الطالب.

---

1 – نشوان، يعقوب حسين (2001م–1422هـ): الجديد في تعليم العلوم ، عمان، الأردن، دار الفرقان. ص 61–72.

2 – خطايبة (2005م)، مرجع سابق. ص 40

مشكلة الدراسة:

تعد عملية اختيار محتوى المنهج المدرسي من أصعب العمليات التي تواجه واضعي المنهج وذلك لأن أية مادة دراسية تشتمل على عدد من المجالات، وكل مجال يتضمن جملة من الموضوعات، ولكل موضوع محاور رئيسة وأخرى فرعية، وهذه المحاور تحتوي على معارف وحقائق ومفاهيم ومبادئ عديدة، تجعل اختيار المناسب منها لتحقيق الأهداف الموضوعة أمراً صعباً. وللحد من هذه الصعوبة ينبغي أن تسير عملية اختيار المحتوى وفق ثلاث خطوات وهي اختيار الموضوعات الرئيسة. واختيار الأفكار الأساسية لهذه الموضوعات والتي يجب أن تتضمن المعلومات الضرورية التي يجب على الطالب أن يعرفها حتى يلم بالمادة كاملة. وأخيراً اختيار المادة المتصلة بالأفكار الأساسية، والتي يجب أن تكون صادقة ومعبرة عن الفكرة الأصلية وترتبط بها ارتباطاً منطقياً.[1]

وعليه يرى الباحث أن مشكلة الدراسة تكمن في الخطوة الثالثة، حيث أن هنالك مفاهيم ضرورية ومهمة غير مضمنة في محتوى وحدة الذرة والاتصالات، وعليه يمكن صياغة مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي: ما هي المفاهيم المضمنة في وحدة الذرة والاتصالات في كتاب فيزياء الصف الثالث الثانوي ومدى مناسبتها لمتطلبات المرحلة الثانوية بالسودان؟

وتتفرع منه الأسئلة الفرعية التالية:

---

1 – مصطفى، صلاح عبد الحميد (2004 م – 1425هـ): المناهج الدراسية (عناصرها وأسسها وتطبيقاتها)، طبعة مزيدة ومنقحة، الرياض، المملكة العربية السعودية، دار المريخ للنشر. ص 60.

1 – هل المفاهيم المضمنة في وحدة الذرة والاتصالات في كتاب فيزياء الصف الثالث الثانوي شاملة لموضوع الوحدة؟

2 – ما هي المفاهيم التي يجب إضافتها والتي يجب حذفها في وحدة الذرة والاتصالات في كتاب فيزياء الصف الثالث الثانوي؟

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في أنها تناولت تدريس المفاهيم العلمية حيث تعد المفاهيم العلمية كما ذُكر سابقاً أساس العلم والمعرفة العلمية وتفيد في فهم هيكل العلم وتطوره كما تعتبر المفاهيم العلمية اللبنات الأساسية في بناء المبادئ والتعميمات والنظريات العلمية، ولا ننسى كذلك أهمية مادة الفيزياء وارتباطها بكثير من العلوم كعلم الكيمياء، والرياضيات، والجغرافيا، والحاسوب، والأحياء، وبقية العلوم الأخرى مع ملاحظة أهمية المرحلة الثانوية والتي تعتبر بوابة التخصص في المرحلة الجامعية. لذلك فقد تؤدي نتائج هذه الدراسة إلى أعادة صياغة محتوى هذه الوحدة، حتى تسهم في إكساب الطالب المفاهيم العلمية بالوحدة بالطريقة العلمية الصحيحة.

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى معرفة المفاهيم العلمية المضمنة في وحدة الذرة والاتصالات لكتاب فيزياء الصف الثالث الثانوي بالسودان، ومن ثم تحديد المفاهيم التي يمكن إضافتها أو حذفها حتى تكون ملائمة للوحدة المعنية.

منهج الدراسة:

استخدم الباحث المنهج الوصفي، والمنهج الاستقرائي.

الحدود الموضوعية:

تناولت الدراسة تحليل وحدة الذرة والاتصالات في كتاب فيزياء الصف الثالث الثانوي بالسودان طبعة 2011 م.

تعريف المفهوم:

من المحددات الهامة لمعنى المفهوم نجد أن المفاهيم تتفق على أن: المفهوم تجريد عقلي، ويعبر عن مجموعة من الأشياء، كما أن المفهوم علاقة بين عدة حقائق ترتبط بعلاقات محددة لتغير شيء ما أو ظاهرة معينة، ومن هذه التعريفات:

- فكرة تختص بظاهرة معينة أو علاقة أو استنتاج عقلي يعبر عنها عادة بواسطة كلمة من الكلمات أو مصطلح معين، وقد يكون المفهوم محسوساً أو مجرداً.[1]
- هو ما يتكون لدى الفرد من معنى وفهم يرتبط بكلمة أو عبارة أو عملية معينة.[2]
- عبارة عن تجريد يعبر عنه بكلمة أو رمز، يشير إلى مجموعة من الأشياء، التي تتميز بسمات وخصائص مشتركة، أو هي مجموعة من الأشياء أو الأنواع التي تجمعها فئات معينة. [3]

1 – إسحاق، الياس الدومة آدم (2017 م): منهج العلوم الطبيعية المدرسي: الطبعة الأولى، الخرطوم ، السودان، دار المصورات. ص 27.

2 – الخزرجي، سليم إبراهيم (2011م): أساليب معاصرة في تدريس العلوم، الطبعة الأولى، الأردن، عمان، دار السلامة للنشر. ص 26.

3 – اللقاني، أحمد حسين و الجمل، علي أحمد (2013 م): معجم المصطلحات التربوية المعرفة (في المناهج وطرق التدريس)، الطبعة الثالثة ، القاهرة، مصر، عالم الكتب. ص 282.

تعريف المفهوم العلمي:

- الاسم أو المصطلح الذي يُعطى لمجموعة الصفات أو السمات أو الخصائص المشتركة أو العديد من الملاحظات أو مجموعة المعلومات المنظمة.
- هي الوحدات البنائية للعلوم وينظر للمفهوم العلمي من زاويتين [1]، من حيث كونه عملية (Process)، هو عملية عقلية يتم عن طريقها تجريد مجموعة من الصفات أو الملاحظات أو الحقائق المشتركة لشيء أو حدث أو عملية أو مجموعة من الأشياء أو الأحداث أو العمليات. ومن حيث كونه ناتج (Product) للعملية العقلية، هو الاسم أو المصطلح أو الرمز الذي يُعطي لمجموعة الصفات أو الخصائص المشتركة.

خصائص المفاهيم:

للمفاهيم العلمية خصائص عدة منها الآتي: [2]

1 – أكثر ثباتاً من واستقراراً من الحقائق لأنها تربط الحقائق و توضح الصلات بينها.

2 – لها علاقة بحيات الطلاب أكثر من الحقائق لذا تزيد من اهتمام الطلاب بالتعلم.

3 – يتكون من جزأين الاسم والدلالة اللفظية.

---

1 – الخزرجي (2011م)، مرجع سابق. ص 37.

2 – المرجع السابق. ص 30–32.

4 – تنمو المفاهيم حسب تسلسل منطقي من الغموض إلى وضوح، ومن المحسوس إلى مجرد.

6 – المفاهيم هي تلخيص وناتج لخبرة الإنسان الحسية بالأشياء.

7 – مدلولات المفاهيم ليست صوراً فوتوغرافية للواقع ولكنها تمثل تصورنا نحن لهذا الواقع.

8 – ليست مدلولات المفاهيم صادقة أو غير صادقة ولكنها قد تكون كافية للقيام بوظائفها.

9 – مدلولات المفاهيم قابلة للمراجعة والتعديل نتيجة لنمو المعرفة العلمية وتطور أدواتها.

10 – تعد عنصراً أساسياً في المناهج التعلمية فالمفاهيم الرئيسة أساساً لاختيار خبرات ومواقف التعلم.

11 – التمييز، أي أنه يصنف الأشياء والمواقف ويميز بينهما.

12 – التعميم، أي أنه لا ينطبق على شيء أو موقف واحد بل ينطبق على مجموعة من الأشياء والمواقف.

13 – الرمزية، فهو يرمز فقط لخاصية أو مجموعة من الخواص المجردة.

طرق بناء المفاهيم:

هنالك عدة طرق لبناء المفاهيم منها الاستقراء، وهي عبارة عن مواقف علمية جزئية أو أمثلة محسوسة من الخبرات السابقة ومن ثم إدراك العلاقة مع التالي للوصول للمفهوم مثلاً: مفاهيم الأمراض، الكائنات الدقيقة، طريق الانتقال. أما الاستنباط فهو طرح أسئلة منتمية وغير منتمية ويهدف إلى تأكيد المفاهيم وقيمتها والتدرب عليها. أما النوع الأخير من بناء المفاهيم فهو

التعميمات العلمية، وهي علاقة بين المفاهيم تتصف بالشمول وإمكانية التطبيق على الأشياء أو الأحداث وتشمل المبادئ والقوانين والقواعد.

مستويات المفاهيم:

إن المفهوم ينمو من خلال نضج الأفراد ونمو خبراتهم منذ بداية تعلمه نظراً لأن المفهوم ليس شيئاً ثابتاً في ذاته، ونخطئ لو تصورنا أن المفاهيم العلمية ثابتة لأن أي مفهوم يتطور نتيجة لنمو المعارف والحقائق العلمية فمفهومنا عن الذرة مثلاً كان من قبل أنها أصغر جزء من العنصر يدخل في التفاعل الكيميائي، وتطور نتيجة الدراسات إلى أن وصل إلى أن الذرة تتكون من نواة تحتوي على بروتونات موجبة وتدور حول النواة إلكترونات سالبة الشحنة وأن عدد البروتونات يساوي عدد الإلكترونات وبناء على ذلك فإن الذرة تكون متعادلة كهربياً، كما تتطور المفهوم نفسه إلى أكثر من ذلك من حيث ما هي أصغر وحدة لبناء المادة، وتم التوصل إلى اكتشاف البوزونات، البوزترونات، والكوارك العلوي والسفلي وغيرها من الجسيمة التي يتم اكتشافها يوم بعد يوم. ومن هذا يتضح أن هذه المفاهيم تؤدي إلى أن الطالب يحتاج عند استخدامها إلى التصورات الذهنية والتكوينات الفرضية أو النظرية في تعلمها، ويلاحظ أن مستويات تعلم المفاهيم ترتبط بمستويات من حيث البساطة والتعقيد، والسهولة والصعوبة، وتعدد الصفات والقيم.[1]

تصنيف المفاهيم:

المفاهيم العلمية يمكن تصنيفها وعادة ما يأخذ هذا التصنيف صورة هرمية له أكثر من مستوى فالمفاهيم يمكن أن تصنف إلى مفاهيم نوعية،

1 – الخزرجي (2011م)، المرجع السابق. ص 26.

ومفاهيم وسيطية، مفاهيم رئيسة، وكذلك مفاهيم محسوسة: وهي مستمدة مباشرة من الملاحظة المباشرة أو الخبرة الحسية ويستخدم ألفاظاً، ومفاهيم مجردة وهي تجريد يتكون من تحديد عدد من الخواص أو الصفات وتعطى اسماً أو مصطلحاً علمياً على الملاحظة غير المباشرة. بينما صنفها بورنر إلى ثلاثة أصناف وهي مفهوم الربط، ويتضمن مجموعة من الأجزاء المترابطة، ومفهوم الفصل ويتضمن مجموعة الخصائص المتغيرة من موفق إلى موقف آخر، ومفهوم العلاقة ويعتبر نوع جزئي من النوعين الرئيسيين السابقين وهو يسير على علاقة معينة بين خاصيتين أو أكثر. بينما يصنفها آخرون على أنها مفاهيم علمية مجردة، ومفاهيم محسوسة، ومفاهيم فصل ومفاهيم ربط ، ومفاهيم علاقة، ومفاهيم تصنيفية، ومفاهيم إجرائية، ومفاهيم وجدانية.[1] وهنالك من صنفها على أنها عبارة عن تصنيفات أو مجموعات من الأشياء تهدف في أساسها إلى الوصف وتسهيل الدراسة العلمية ثم تجرد هذه الصفات والأشياء وتعطى اسماً أو مصطلحاً معيناً، فالتأكسد مفهوم يتفاوت من حيث البساطة والتعقيد، فنجد أن هذا المفهوم ينتج من إدراك التلاميذ للعناصر المشتركة بين مجموعة من العناصر التي تتحد مع الأكسجين ثم يندرج إلى أن تصل بأنه فقد إلكترونات. ومفاهيم تعبر عن قوانين أو علاقات مثل قانون أوم أو قانون بويل ومفاهيم تعبر عن علاقات وهي تقوم على أساس من الفروض والتكوينات الفرضية العقلية وهي المفاهيم التي تقوم عليها عادة النظريات العلمية وتهدف إلى تفسير العلاقات أو القوانين.

1 – خطايبة (2005م)، مرجع سابق. ص 39

أهمية تعلم المفاهيم العلمية:

يوضح برونر أهمية تعلم المفاهيم في أنها تقلل من تعقيد البيئة، ومن الوسائل التي تعرف بها أشياء موجودة في البيئة، كما تساعد على التوجيه والتنبؤ والتخطيط لأي نشاط، مع كون أنها تسمح بالتنظيم والربط بين مجموعات الأشياء والأحداث. ومن هذا يتضح لنا أنه يمكن تحديد أهمية المفاهيم في الآتي [1]:

1- المفاهيم تجمع الحقائق وتصنفها وتقلل من تعقيدها.
2- المفاهيم أكثر ثباتاً وبالتالي أقل عرضه للتغيير.
3- تساعد على التفسير والتطبيق بمعنى أن تعلم أحد المفاهيم في مرحلة ما يساعد على تفسير المواقف أو الأحداث الجديدة أو غير المألوفة ومعنى ذلك أن تعلم المفاهيم يساعد على انتقال أثر التعلم.
4- يسهم في القضاء على اللفظية حيث أن المتعلم كان يستخدم اللفظ دون أن يعرف المدلول.
5- تؤدي دراسة المفاهيم إلى زيادة اهتمام التلاميذ بمادة العلوم وتزيد من دوافعهم وتحفزهم على التخصص.
6- تؤدي دراسة المفاهيم إلى زيادة قدرة الطلاب على استخدام وظائف العلم الرئيسة والتي تتمثل في التفسير والتحكم والتنبؤ.
7- تؤدي دراسة المفاهيم إلى زيادة قدرة الطلاب على استخدام المعلومات في مواقف حل المشكلات.

1 - الخزرجي (2011م)، مرجع سابق. ص 30.

8- تؤدي دراسة المفاهيم إلى توفير أساس لاختيار الخبرات وتنظيم الموقف التعليمي وتحديد الهدف من المنهج ، وبالتالي فهي تستخدم كخيوط أساسية في الهيكل العام للمنهج لأن المفاهيم تقلل من اتساع الحقائق.

9- تدريس المفاهيم العلمية سيمكننا من إبراز الترابط والتكامل بين فروع العلم المختلفة.

10- تؤدي دراسة المفاهيم إلى تنمية التفكير الابتكار لدى التلاميذ.

العوامل التي تؤثر في تعلم المفاهيم العلمية عند الطلاب:

إن هنالك كثير من العوامل التي تؤثر في تعلم المفاهيم العلمية عند الطلاب منها: عدد الأمثلة، فكلما زاد عدد الأمثلة على المفهوم العلمي المستهدف كان تعلمه أسهل والعكس صحيح. وكذلك النماذج فهي تسهل تعلم المفهوم العلمي إذن لابد من توفير النماذج التعليمية لكي تسهل على الطلاب فهم المفاهيم العلمية. ومن العوامل أيضاً الخبرات السابقة للمتعلم، حيث يزداد تعلم المفاهيم العلمية بزيادة الخبرات البيولوجية والعقلية وقد تنشأ نتيجة لذلك فروق فردية بين الطلاب مما يؤدي إلى اختلاف في فهم المفاهيم العلمية. وأخيراً نذكر من هذه العوامل نوع المفهوم، فكلما كان المفهوم مجرداً وجب التدخل بصورة أكبر في عملية تعلم المفاهيم العلمية المستهدف تدريسها للطلاب ، أما إذا كانت المفاهيم العلمية محسوسة أو ملموسة لدى الطلاب فإنه يتوجب توجيهها لهم ومساعدتهم في تعلم هذه المفاهيم.

مصادر الصعوبة في تعلم المفاهيم العلمية:

هنالك كثير من الصعوبات التي تؤثر في تعلم مفاهيم العلوم العلمية ومن مصادر هذه الصعوبات الآتي: [1]

1- تتفاوت المفاهيم من حيث درجة سهولتها وتعقيدها وتجريدها ، وينبغي مراعاة المستويات المختلفة للصعوبة والتجريد بما يتناسب مع طبيعة الطلاب ، فبينما يسهل على طالب مرحلة الأساس أن يتعلم المفاهيم البسيطة عن تمدد الأجسام، الأحماض، التمغنط. فإنه يصعب عليه أن يتعلم المفاهيم الصعبة المجردة كتلك التي ترتبط بالطاقة الحركية للذرة ... إلخ.

2- من مصادر الصعوبة في تعلم المفاهيم العلمية بالنسبة للمبتدئين في دراسة العلوم الخلط في المعنى الذي ينشأ بين المعاني الدارجة غير الدقيقة في معظم الحالات، وبين المعاني الدقيقة لكلمات وعبارات علمية، فكلمات مثل القوة والشغل والطاقة لها بطبيعة الحال معانيها وتعاريفها العلمية التي تختلف عن المعاني الشائعة لدى الشخص العادي محدود الخبرة العلمية.

3- وأيضاً من مصادر الصعوبة تمييز الطلاب عما إذا كانت عبارة معينة تتضمن مفهوما أو قانوناً أو فكرة أساسية ، ولذلك يميل إلى اعتبار هذه المكونات المعرفية في العلم على أنها أنواع من المفاهيم.

4- المفاهيم العلمية غير الملائمة.

5- استراتيجيات التدريس المتبعة.

---

1 - خطايبة (2005م)، مرجع سابق. ص 40

6- معلمو العلوم أنفسهم من حيث كفاءتهم ومدى تفهمهم للمفاهيم العلمية.

7- اللغة المتبعة بالتعليم.

تكوين أو تشكل المفاهيم العلمية عند الطلاب:

يتكون المفهوم لدى الطلاب بشكل متدرج وبطيء بعض الشيء، وعلى المعلم أن يكون صبوراً وأن لا يلجأ إلى التلقين المباشر لأن هذا الأسلوب لا يعلم، إن المفهوم ليس تعريفاً يحفظ إنما هو تكوين إدراكي يكونه الطالب ذهنياً. وتتطلب هذه العملية من الطالب إدراك العلاقات بين مجموعة من الأشياء أو الظواهر أو الحقائق التي تربط بينهما بعض الصفات المشتركة، فالطالب يمارس عمليات التفكير والتأويل والتفسير والاستنتاج وكذلك التمييز والتصنيف والتعميم لإيجاد مثل هذه العلاقات، ولذلك فإن عملية تكوين المفاهيم نتاج شخصي ونبع فكري للمتعلم. وقد ذكر برونر ثلاث مراحل أساسية لتشكل المفاهيم لدى الطلاب حددها تبعا لنموهم المعرفي:

أولاً: المرحلة الحسية أو العملية، وفيها يكون العقل هو الطريق لفهم البيئة وذلك من خلال التفاعل المباشر مع الأشياء والمواقف في البيئة وفى هذه المرحلة يكوّن الطفل الكثير من المفاهيم عن طريق ربطها بأفعال أو أعمال يقوم بها بنفسه فالكرسي ما يجلس عليه والملعقة ما يأكل بها، وهنا تبرز أهمية التدريب العملي والأداء في تشكيل المفاهيم واكتسابها .

ثانياً: المرحلة الصورية، وفيها يكوّن الطفل مفاهيمه عن طريق الخيالية الذهنية ويستطيع أن يمثل المفاهيم بالرسم أو عن طريق صور شبه مجرده غير مرتبطة بعمل خاص، فالطفل في هذه المرحلة يستطيع رسم الملعقة دون أن يمثل لدية عملية تناول الطعام.

ثالثاً: المرحلة الرمزية، وهى المرحلة التي يصل الطفل فيها إلى مرحلة التجريد واستخدام الرموز، ويرى برونر أن هناك تفاعلا مستمرا أو متبادلاً بين المراحل الثلاثة.

يلاحظ أن الطلاب في مختلف المراحل التعليمية، سواء في التعليم العام أو المرحلة الجامعية يأتون إلى حجرات الدراسة ولديهم تصورات وأفكار وتفسيرات خاصة بهم حول بعض المفاهيم والظواهر العلمية في مختلف فروع العلوم الطبيعية، وتلك الأفكار أو التصورات العقلية التي بحوزتهم قد تختلف أحياناً بل وتتعارض مع التصور العلمي السليم، وقد ازداد الاهتمام في السنوات الأخيرة بالبنية المعرفية للفرد المتعلم وما تتضمنه هذه البنية من تصورات أو مفاهيم خطأ وهي التي تعرف بالمفاهيم البديلة عن بعض المفاهيم قبل تعلمه لها وتدور حول الأفكار أو التصورات أو البُنى المعرفية الذهنية التي يحملها أو يتبناها الطلاب ويخالف تفسيرها، أو معناها وجهة النظر العلمية السليمة التي تفسر الفكرة أو المفهوم العلمي على الوجه السليم، ولهذه المفاهيم البديلة أو المفاهيم الخطأ أو غيرها من المسميات الأخرى لها طرق معينة للكشف عنها واستراتيجيات عديدة لمعالجتها.

تدريس المفاهيم العلمية

إن المتعلم يمارس أثناء عمليتي اكتساب المفاهيم وتنميتها مهارات عقلية مثل: التنظيم، والربط، والتمييز، وتحديد الخصائص المشتركة ، والتجريد وتحديد الصفات الرئيسة والفرعية، وكلها مهارات عقلية قلما تهتم بها استراتيجيات التدريس. ويمكن للمعلم أن يحاول تحليل المفهوم إلى مكوناته ولا شك أن المدرس المتمكن من فهم المفاهيم الأساسية في مجال العلوم سيكون

أكثر قدرة على تحليل كل مفهوم إلى عناصره، ويستطيع أن يعدل إستراتيجية التدريس التي يستخدمها، ويحاول أن يستخدم الطرق والوسائل المعينة التي تساعده على فهم الطلاب للخصائص العامة للمفهوم.

يحتاج المفهوم عند تدريسه إلى عمليات مقارنة وتمييز بدلاً من إملاء المعلم والنقل من الكتاب، ويتم ذلك بعدة أساليب واستراتيجيات وطرق تدريس، ومن أشهر هذه الاستراتيجيات إستراتيجية خرائط المفاهيم، وإستراتيجية الحرف (V) وإستراتيجية المتناقضات، وإستراتيجية دائرة التعلم. وكل هذه الاستراتيجيات منبثقة من النظرية البنائية، وهذا يدل على أهمية اختيار المفاهيم بصورة بنائية، وهنالك بعض أساليب التدريس التي لها دور واضح في تدريس المفهوم منها أسلوب الاستقراء، والاستنباط أو الاستنتاج وستساعد هذه الأساليب في تدريس المفاهيم للطلاب على فهم وربط واكتشاف المفاهيم والتعبير عنها بطرق مختلفة، ومن أهم الطرق التي تدرس بها المفاهيم العلمية، طريقة التجريب العملي، وطريقة العروض، وطريقة المناقشة.

تعتبر الحواس الخمسة للإنسان النوافذ التي من خلالها يبدأ الطفل بالتعرف إلى ما حوله من العالم الذي يعيش فيه وبوساطتها يبدأ تكون المفاهيم لديه إن مشاهدة الطفل مجموعة من الأشياء التي حوله أو سمعها أو لمسها فإنه بذلك يكون قد شرع بتكوين بعض المفاهيم عن الأشياء المحيطة. ومن أجل اكتساب التلاميذ القدرة على إدراك معاني المفاهيم العلمية تزويدهم بكثير من الخبرات الحسية حيث تستطيع تشكيل المفاهيم العلمية لدى الأطفال. ويرتبط تعليم المفهوم بأن كثيراً من أطفال مراحل رياض الأطفال لا يملكون القدرة على التعبير بطريقة علمية صحيحة وواضحة عن المفهوم، ولذا كلما وضح المعلم لتلاميذه من مجال الخبرات الحسية المواقف الحياتية كان

تعلمهم للمفهوم أيسر وأوضح، ولذلك كلما كان عدد المفاهيم في الدرس الواحد قليلاً ومرتبط بمفاهيم وخبرات سابقة كلما تيسر التعلم، وعند تدريس المفاهيم العلمية يجب مراعاة الأمور التالية:

1- لا تتطور جميع جوانب المفهوم بمعدل واحد.
2- تتطور بعض المفاهيم عند الطلاب عن طريق الخبرة التي يمرون بها خارج المدرسة بينما تعتمد مفاهيم أخرى من تطورها وتشكيلها على الخبرة المدرسية.
3- يعتمد تطور وتشكيل المفاهيم عند الأطفال على الخبرات التي يمرون بها وعلى مستوى النضج من جهة أخرى.
4- التركيز على الخبرات المتنوعة أكثر من الخبرات المكررة عند دراسة المفاهيم العلمية.
5- تصنيف معنى المفهوم العلمي لدى الطالب لكي ننمي به الابتكار مع مراعاة التدريب العقلاني.
6- إعطاء المفاهيم العلمية بطريقة متدرجة وليس مرة واحدة حتى لا يؤدي ذلك عدم فهم المفهوم ومعرفة الدلالة الوظيفية له في الحياة اليومية.
7- التأكيد على التطبيقات الحياتية للمفاهيم العلمية عند تدريبها للطلاب لكي يسهم ذلك في تنمية التفكير العلمي والنقدي مما يسهل القدرة على إنجاز القرار لدى الطالب.
8- التأكيد على الظواهر العلمية والمشاهدات الحية في مجال البيئة والتي يلمسها الطفل في مجتمعه سواء كانت البيئة التي يعيش فيها زراعية أو صحراوية أو ساحلية.

معايير اختيار المحتوى:

تعد عملية اختيار محتوى المنهج المدرسي من أصعب العمليات التي تواجه واضعي المنهج وذلك لأن أية مادة دراسية تشتمل على عدد من المجالات، وكل مجال يتضمن جملة من الموضوعات، ولكل موضوع محاور رئيسة وأخرى فرعية، وهذه المحاور تحتوي على معارف وحقائق ومفاهيم ومبادئ عديدة ، تجعل اختيار المناسب منها لتحقيق الأهداف الموضوعة أمراً صعباً. وللحد من هذه الصعوبة ينبغي أن تسير عملية اختيار المحتوى في الخطوات الثلاثة التالية: [1]

أولاً: اختيار الموضوعات الرئيسة، ويجب أن تحقق الأهداف المنشودة، وتظهر طبيعة المادة، وتتناسب مع الوقت المحدد، وأن تكون مرنة بحيث تسمح باحتواء أفكار جديدة عند الضرورة.

ثانياً: اختيار الأفكار الأساسية لهذه الموضوعات، ويجب أن تتضمن المعلومات الضرورية التي يجب على التلميذ أن يعرفها حتى يلم بالمادة كاملة.

ثالثاً: اختيار المادة المتصلة بالأفكار الأساسية، ويجب أن تكون صادقة ومعبرة عن الفكرة الأصلية وترتبط بها ارتباطاً منطقياً.

ولاختيار المحتوى هنالك معايير يجب أخذها بعين الاعتبار، بعيدا عن المزاجية أو العشوائية أو الارتجالية في العمل ، ومنها ما يلي:[2]

---

1 – الخليفة، حسن جعفر (2003 م): المنهج المدرسي المعاصر (المفهوم، الأسس، المكونات، التنظيمات)، الطبعة السادسة، الدمام ، المملكة العربية السعودية، مكتبة الرشد. ص 156.

2 – محمد، وائل عبدالله، وعبد العظيم، ريم أحمد (2011م): تصميم المنهج المدرسي، عمان ، المملكة الأردنية، دار الميسرة. ص 187 – 188.

الصدق: ولكي يكون المحتوى صادقاً ينبغي أن يكون المنهج حديثاً وخالياً من الأخطاء العلمية.

التوازن بين شمول المحتوى وعمقه: ينبغي أن يكون محتوى المنهج شاملاً أي يغطي كل المجالات المرتبطة بالمادة ، أما العمق فينبغي أن يقدم المحتوى أساسيات المادة من مبادئ ومفاهيم ونظريات وكذلك تطبيقها بشيء من التفصيل الذي يلزم لفهمها كاملاً ، ويمكن تطبيقها في مواقف جديدة. وعملية تحقيق التوازن بين الشمول والعمق نستطيع تحقيقها من خلال اختيار مجالات المادة بناء على مدى احتواءها لأساسيات المادة وقابليتها للتطبيق في مواقف جديدة دون إضافة مجالات غير ذات أهمية ولا تتضمن أساسيات في المادة ، وهكذا يتحقق العمق والشمول.

الارتباط بواقع الطلاب الاجتماعي والثقافي: يجب أن يتمشى محتوى المنهج الذي تم اختياره مع الواقع الثقافي والاجتماعي للطلاب، بحيث يساعد على فهم الظواهر التي تحدث حولهم والمشكلات التي يمكن أن تنجم عن هذه الظواهر وكيفية مواجهتها، كما يجب أن يشتمل المحتوى على معلومات عن مختلف النظم في مجتمع الطلاب، مثل النظام الاجتماعي، السياسي وغيرهم.

العالمية: وهو أن يشتمل على أنماط لا يحدها حدود مكانية أو جغرافية.

المرونة: أن يكون قابل للتشكيل مع ما قد يحدث من تغيرات بيئية وثقافية واجتماعية

قابلية المحتوى للتعليم:

بالإمكان أن تشمل المراحل السابقة مثل هذه الخبرات، لتكون خلفية جيدة لخبرات الطلاب في المواقف التعلمية الجديدة.

معايير تنظيم المحتوى

يقصد بتنظيم المحتوى ترتيب أجزائه وفق نسق معين مع مراعاة ربط تلك الأجزاء طولياً وأفقياً بالموضوعات والخبرات الأخرى ذات العلاقة، وبما يحقق الأهداف التعليمية [1]. ولتنظيم محتوى المنهج الدراسي أشكال عدة منها: التنظيم الموضوعي، التنظيم التاريخي، التنظيم النسبي، التنظيم المنطقي، التنظيم حسب المشكلات، التنظيم اللولبي، التسلسل إلى الخلف وللعمل بأي شكل من هذه الأشكال يجب مراعاة الآتي:[2]

المدى: ويقصد بذلك مدى حصيلة ما يتعلمه التلاميذ من اتساع وعمق في مجالات الخبرة التي يتضمنها المحتوى. **التتابع:** يعني وضع مواد التعلم والخبرات في ترتيب معين يؤكد أن كل عنصر بني على عنصر سابق له، وتجاوز المستوى الذي عولج به من حيث الاتساع والعمق. وتحدد مبادئ التتابع وفق منطق المادة أو طبيعة مجال الخبرة مثل، التدرج من السهل إلى الصعب، ومن الجزء إلى الكل والعكس، ومن الحسي إلى المجرد أو من المباشر إلى غير المباشر.

الاستمرارية: ويقصد بذلك الارتقاء بالخبرات والمهارات المطلوبة.

التكامل: ويقصد بذلك العلاقة الأفقية بين خبرات محتوى المنهج على مستوى الصف وعلى مستوى مجموع الخبرات التي يقدمها المنهج ككل.

---

1 – الرباط، بهيرة شفيق إبراهيم (2015 م): المناهج وتطبيقاتها التربوية، مصر، مكتبة الأنجلو المصرية. ص 111

2 – جامل، عبد السلام عبد الرحمن(2000م): طرق التدريس العامة ومهارات تنفيذ وتخطيط عملية التدريس، الطبعة الثانية، عمان، الأردن، دار المناهج. ص 118.

الخبرات المعرفية لمحتوى المنهج:

تعريف الخبرة: موقف تعليمي منظم يخططه المعلم ويضع تصوره لكيفية تحديد محتوياته، واللازم له من الإمكانات والمواد التعليمية، والأنشطة التي يقوم بها الطلاب، وقد يكون الموقف داخل الفصل الدراسي أو خارجه. [1]

وتشمل الخبرات المعرفية كافة مكونات البناء المعرفي لأي علم من العلوم بميادينها المختلفة وتشمل الحقائق والمفاهيم والمبادئ والتعميمات والقوانين والنظريات ويتوقف مدى تواجد هذه المكونات المعرفية بعضها أو جميعها في محتوى أي منهج على طبيعة ميادين العلوم التي يتناولها ذلك المنهج. [2]

للخبرات التعليمية مجموعة من الخصائص التي تجعلها في غاية الأهمية والفائدة عند تدريس الطلاب لأي موضوع من مواضيع المعرفة، حيث تضفي هذه الخبرات على عمل المدرس الحيوية والفاعلية والنشاط، وتزيد من فرص نجاحه في التعامل مع الطلاب من ناحية، ومع المادة التعليمية من ناحية ثانية، وعند القيام بالتدريس الجيد والفعال لابد من استخدام العديد من الخبرات التعليمية، التي يمكن تلخيص صفاتها أو خصائصها في الآتي: [3]

1- تتصف الخبرات التعليمية التعلمية بالتنامي أو التزايد في طبيعتها.

2- تعمل كل خبرة تعلمية على تحقيق هدف واحد أو أكثر من الأهداف التعليمية.

---

1 – اللقاني و الجمل (2013 م)، مرجع سابق. ص 167.

2 – صبري، ماهر إسماعيل (2016 م): المناهج في منظومة التعليم، رابطة التربويين العرب سلسلة الكتاب الجامعي العربي. ص 75

3 – سعادة، جودت أحمد وإبراهيم، عبدالله محمد (2008م): المنهج المدرسي المعاصر، الطبعة الخامسة، عمان ، المملكة الأردنية الهاشمية، دار الفكر. ص 286 – 287.

3- يتم تنظيم الخبرات التعلمية في خطوات متتابعة، تبدأ بالأمور أو الأشياء الخاصة، وتنتهي بالأفكار العامة أو الأساسية.
4- يساعد التتابع في الخبرات التعلمية على إيجاد طرق مختلفة من التعلم.
5- يساعد التتابع في الخبرات التعلمية على التنظيم والتفسير، وعلى استمرارية التعلم عن طريق التخطيط الناجح لها، وذلك بربطها بما سبقها وما سيلحقها من خبرات أو أنشطة.
6- يساعد التتابع في الخبرات التعلمية على الاهتمام بالأهداف التعليمية بمجالاتها الثلاثة: المعرفية والوجدانية والمهارية.
7- يعمل التتابع في الخبرات التعلمية على إتاحة الفرصة أمام الطلاب لتطبيق المعلومات أو المهارات التي اكتسبوها، كما تسمح الخبرات بالتعلم الذاتي من جانب الطلاب.
8- تعمل الخبرات التعلمية المتنوعة، على إيجاد العديد من وجهات النظر والآراء في الموضوع الواحد، بينما تظهر الأخطاء أو نقاط الضعف، إذا ما تم استخدام نشاط تعليمي واحد فقط.
9- لا يتعلم جميع الطلاب بأسلوب أو بطريقة تدريس واحدة، لذا، فان استخدام خبرات تعلمية مختلفة، سوف يناسب، بل ويثري أنماط التعلم المفيد ة للطلاب ويشجعهم على التعلم الايجابي.

الاتجاهات الحديثة التي تدور حول اختيار وتنظيم المنهج وخبراته:

إن للخبرات التعليمية معايير لاختيارها وتنظيمها في محتوى المنهج وتتمثل هذه المعايير في الصدق، والشمول، وتتنوع الخبرات ملاءمتها، وارتباط الخبرات التعلمية بالحياة أن تكون وظيفية، ومربية، ومستمرة ومتكاملة بحيث تجعل الطالب المتعلم يتفاعل مع الموقف، وتكون هنالك آثار جانبية مصاحبة

للخبرة. [1]، ولذلك فقد ظهرت في الآونة الأخيرة عدة اتجاهات حول اختيار وتنظيم محتوى المنهج وخبراته ومن أبرزها: [2]

1 – التركيز على المعرفة واضحة المعنى وسهلة الفهم والتي تعني بالبنى المنطقية والمفاهيم الأساسية التي تمثل طبيعة كل شكل من أشكال المعرفة التي تعلم في المدرسة والمبادئ التي توضح العلاقة بين هذه المفاهيم.

2 – الاهتمام بطرق البحث والتفكير الخاصة بكل شكل من أشكال المعرفة والتي نتوصل إليها نتيجة الدراسة والتفكير والبحث والخيال، وهذا يعني أن يقتصر المحتوى على المعرفة التي تعتمد طريقاً أو منهجاً خاصاً في البحث والتفكير والاستكشاف.

3 – أن يستفيد المتعلم من المعلومات والمعارف التي تنظم في منهج معين.

4 – أن يتوصل التلميذ إلى حقائق العلم بالطريقة العلمية، وحائق الرياضيات بالطريقة الرياضية، وحائق التاريخ بالطريقة التاريخية.

5 – حتى يتم إكساب المحتوى للطالب لابد أن يمر بالخبرات التعليمية التي تتمثل في النشاطات والمواقف التعليمية التي يخطط لها من أجل بلوغ الأهداف والتي تشكل النتاجات التعليمية.

تحليل المحتوى:

يقصد بتحليل محتوى المنهج المدرسي عملية الوصف والتصنيف الكمي لمضمون المحتوى وذلك في ضوء فئات معينة تعطي بيانات مناسبة عن محتوى المنهج [1] ، ولتحليل المحتوى قام الباحث بالخطوات التالية:

---

1 – مازن، حسام محمد (2009م): المنهج التربوي الحديث والتكنولوجي ، القاهرة، مصر، دار الفجر للنشر والتوزيع. ص 184.

2 – مصطفى (2004 م – 1425هـ)، مرجع سابق. ص 69–70.

1- تحديد المحتوى المراد تحليله، وقد احتوى كتاب فيزياء الصف الثالث الثانوي على أربعة أبواب وهي: الباب الأول المجال التثاقلي والحركة الدائرية وحركة الكواكب والأقمار الاصطناعية، الباب الثاني الموجات والضوء، الباب الثالث المجالات المغناطيسية والكهربية، وأخيراً الباب الرابع الذرة والاتصالات وهو الباب المراد تحليله.

2- إجراء عملية التحليل.

3- إعداد قائمة بالمفاهيم المضمنة في وحدة الفيزياء الذرية والاتصالات بكتاب فيزياء الصف الثالث الثانوي. وعرضها على المختصين لتحكيمها.

4- التوصل إلى قائمة المفاهيم المضمنة بوحدة الفيزياء الذرية الاتصالات بكتاب فيزياء الصف الثالث، وكان عددها (42) أربعة وأربعون مفهوماً، منها (16) ستة عشر مفهوماً بموضوع الفيزياء الذرية (11) إحدى عشرة مفهوماً بموضوع الفيزياء النووية و (15) سبعة عشر مفهماً بموضوع الاتصالات وهي كما مبينة بالجداول أدناه:

أ. المفاهيم العلمية المضمنة بموضع الفيزياء الذرية:

جدول رقم (1) يبين المفاهيم العلمية المضمنة بموضوع الفيزياء الذرية

م	المفهوم	الدرس	الموضوع	الصفحة
1	الذرة	مقدمة	الفيزياء الذرية	169
2	الإلكترون	مقدمة	الفيزياء الذرية	169
3	جسيمات الفا	مقدمة	الفيزياء الذرية	169
4	نموذج رذفورد	مقدمة	الفيزياء الذرية	170

1 – مصطفى، نجيب محمد (2013 م): المناهج المدرسية – النظرية والتطبيق، الطبعة الأولى، القاهرة، مصر، عالم الكتب. ص

5	نموذج بوهر	نموذج بوهر	الفيزياء الذرية	170
6	الالكترون فولت	نموذج بوهر	الفيزياء الذرية	173
7	مستويات الطاقة في ذرة الهيدروجين	نموذج بوهر	الفيزياء الذرية	174
8	إثارة الإلكترون في الذرة	نموذج بوهر	الفيزياء الذرية	175
9	طيف العنصر	نموذج بوهر	الفيزياء الذرية	176
10	منظار الطيف	نموذج بوهر	الفيزياء الذرية	176
11	الأشعة السينية	الأشعة السينية	الفيزياء الذرية	179
12	المهبط	الأشعة السينية	الفيزياء الذرية	179
13	المصعد	الأشعة السينية	الفيزياء الذرية	179
14	الانبعاث التلقائي	الانبعاث التلقائي	الفيزياء الذرية	181
15	الانبعاث القسري (المستحث)	الانبعاث التلقائي	الفيزياء الذرية	181
16	الليزر	الانبعاث التلقائي	الفيزياء الذرية	182

ب. المفاهيم العلمية المضمنة بموضع الفيزياء النووية:

جدول رقم (2) يبين المفاهيم العلمية المضمنة بموضوع الفيزياء النووية

م	المفهوم	الدرس	الموضوع	الصفحة
1	العدد الذري	الإشعاع الذري	الفيزياء النووية	184
2	العدد الكتلي	الإشعاع الذري	الفيزياء النووية	184
3	دقائق ألفا	الإشعاع الذري	الفيزياء النووية	185
4	دقائق بيتا	الإشعاع الذري	الفيزياء النووية	186
5	أشعة قاما	الإشعاع الذري	الفيزياء النووية	188
6	طاقة الربط النووية	طاقة الربط النووي	الفيزياء النووية	189
7	الانشطار النووي	الانشطار النووي	الفيزياء النووية	190
8	التفاعل المتسلسل	الانشطار النووي	الفيزياء النووية	190
9	القنبلة الذرية	الانشطار النووي	الفيزياء النووية	191
10	المفاعل النووي	الانشطار النووي	الفيزياء النووية	192
11	الاندماج النووي	الاندماج النووي	الفيزياء النووية	193

ج. المفاهيم العلمية المضمنة بموضع الاتصالات:

جدول رقم (3) يبين المفاهيم العلمية المضمنة بموضوع الاتصالات

م	المفهوم	الدرس	الموضوع	الصفحة
1	الموجات الكهرومغنطيسية	الموجات الكهرومغنطيسية	الاتصالات	195
2	الأشعة فوق البنفسجية	الموجات الكهرومغنطيسية	الاتصالات	197
3	الضوء الأبيض	الموجات الكهرومغنطيسية	الاتصالات	197
4	الأشعة دون الحمراء	الموجات الكهرومغنطيسية	الاتصالات	198
5	موجات الراديو	الموجات الكهرومغنطيسية	الاتصالات	198
6	الموجات الأرضية	الموجات الكهرومغنطيسية	الاتصالات	199
7	الموجات السماوية	انتشار أمواج الإرسال الإذاعي	الاتصالات	199
8	تعديل الاتساع	تحميل الموجات الكهرومغنطيسية	الاتصالات	200
9	تعديل التردد	تحميل الموجات الكهرومغنطيسية	الاتصالات	201
10	جهاز الإرسال الإذاعي	الإرسال والاستقبال الإذاعي	الاتصالات	202
11	جهاز الاستقبال الإذاعي	الإرسال والاستقبال الإذاعي	الاتصالات	205
12	دائرة الرنين	الإرسال والاستقبال الإذاعي	الاتصالات	205
13	الكاشف	الإرسال والاستقبال الإذاعي	الاتصالات	205
14	جهاز الاستقبال التلفزيوني	التلفزيون	الاتصالات	206
15	جهاز الإرسال التلفزيوني	التلفزيون	الاتصالات	208

النتائج والتوصيات والمقترح لدراسات مستقبلية:

بعد عرض الأدبيات الخاصة بالمفاهيم العلمية من حيث معايير اختيارها وتنظيمها في محتوى المنهج وكذلك بعد تحليل مفاهيم وحدة الذرة والاتصالات بمحتوى الكتاب فقد توصلت الدراسة إلى الآتي:

أولاً: النتائج:

1 – ضعف قابلية المحتوى للتعليم من حيث المفاهيم المضمنة بوحدة الذرة والاتصالات، لعدم شمولها لبعض المفاهيم التي يجب أن تكون خلفية جيدة لخبرات الطلاب في المواقف التعلمية الجديدة كالمرحلة الجامعية حتى يتم

إعطاء المفاهيم العلمية بطريقة متدرجة وليس مرة واحدة حتى لا يؤدي ذلك إلى عدم فهم المفهوم، مع العلم أنه يزداد تعلم المفاهيم العلمية بزيادة الخبرات البيولوجية والعقلية وقد تنشأ نتيجة لذلك فروق فردية بين الطلاب مما يؤدي إلى اختلاف في فهم المفاهيم العلمية.

2 – المفاهيم العلمية المضمنة في وحدة الذرة والاتصالات غير ملائمة لمسمى الوحدة.

ثانياً: التوصيات:

وبناء على سبق فقد أوصى الباحث الآتي:

1 – تغيير مسمى وحدة الذرة والاتصالات بمحتوى كتاب فيزياء الصف الثالث إلى وحدة الفيزياء الذرية والفيزياء النووية.

2 – تحويل موضوعات الاتصالات إلى وحدة المجالات المغناطيسة والكهربائية.

ثالثاً: المقترح:

اقترح الباحث بعض المفاهيم التي يمكن إضافتها لوحدة الفيزياء النووية وهي كما مبينة بالجداول (4)، (5)، (6).

رابعاً: المقترح لدراسات مستقبلية:

وأخيرا اقترح الباحث إجراء دراسة خاصة بالمفاهيم الخطأ المضمنة بمحتوى كتب فيزياء المرحلة الثانوية بالسودان بصورة عامة.

المقترح:

بعد الرجوع إلى بعض المراجع في مناهج وطرق تدريس العلوم للقيام بدراسة نظرية حول ماهية المفاهيم العلمية، وتحديد المقصود بالمفاهيم العملية،

وطبيعتها وخصائصها، ومصادر صعوبة تعلمها، وأساليب واستراتيجيات تدريسها، وكيفية تقويمها، وكيفية اختيارها، وتنظيمها في محتوى المنهج. وبناءً على نتائج الدراسة ووفقاً لوجهة نظر ذوي الاختصاص فقد اقترح الباحث الآتي:

أولاً: تغيير مسمى وحدة الفيزياء الذرية والاتصالات إلى وحدة الفيزياء الذرية والنووية. ومن ثم تقسم وحدة الفيزياء الذرية والنووية المقترحة إلى بابين وهما:

1 – باب الفيزياء الذرية.

2 – باب الفيزياء النووية.

ثانياً: تحويل الموضوعات الخاصة بالاتصالات إلى وحدة الكهرومغناطيسية.

ثالثاً: تضمين بعض المفاهيم بباب الفيزياء النووية في محتوى كتاب الفيزياء للصف الثالث بالمرحلة الثانوية وقبل وصول المقترح إلى صورته النهائية مر بالخطوات التالية:

1- تحديد مفاهيم الفيزياء النووية بوحدة الفيزياء النووية بكتاب فيزياء الصف الثالث الثانوي.

2- الرجوع إلى المراجع ذات العلاقة بالمفاهيم النووية لمادة الفيزياء.

3- إعداد المقترح في صورته الابتدائية من قبل الباحث.

4- عرض مفاهيم الفيزياء النووية المقترح تضمينها في كتاب فيزياء الصف الثالث الثانوي على المحكمين لأخذ رأيهم في ذلك الشأن.

بعد العمل بتوجيهات المحكمين فقد تم الوصل إلى الصورة النهائية للمقترح وقد أحتوى على عدد من المفاهيم التي يمكن تضمينها بباب الفيزياء الذرية والاتصالات في كتاب فيزياء الصف الثالث الثانوي وكان عددها (40) أربعون مفهوماً منها (11) أحدى عشر مفهوماً بموضوع الفيزياء الذرية، و(26) ستة

وعشرون مفهوماً بموضوع الفيزياء النووية، و (3) وثلاثة مفاهيم بموضوع الاتصالات، وهي كما مبينة بالجداول (4)، (5)، (6).

أ . المفاهيم المقترح تضمينها في الفيزياء الذرية:

جدول رقم (4) يبين المفاهيم العلمية المقترح تضمينها بموضوع الفيزياء الذرية

م	المفهوم	الدرس	الباب
1	سلسلة باشن	نموذج بور	الفيزياء الذرية
2	سلسلة بالمر	نموذج بور	الفيزياء الذرية
3	سلسلة ليمان	نموذج بور	الفيزياء الذرية
4	حالة الإثارة	طيف الانبعاث	الفيزياء الذرية
5	حالة الاستقرار	طيف الانبعاث	الفيزياء الذرية
6	طيف الامتصاص	طيف الانبعاث	الفيزياء الذرية
7	طيف الانبعاث	طيف الانبعاث	الفيزياء الذرية
8	مكماة الطاقة	تكمية الطاقة	الفيزياء الذرية
9	الفوتون	تكمية الطاقة	الفيزياء الذرية
10	مستوى الطاقة	تكمية الطاقة	الفيزياء الذرية
11	السحابة الالكترونية	النموذج الكمي للذرة	الفيزياء الذرية

ب . المفاهيم المقترح تضمينها في الفيزياء النووية:

جدول رقم (5) يبين المفاهيم العلمية المقترح تضمينها بموضوع الفيزياء النووية

م	المفهوم	الدرس	الباب
1	القوة النووية الضعيفة	طاقة الربط النووية	الفيزياء النووية
2	القوة النووية القوية	طاقة الربط النووية	الفيزياء النووية
3	النيوكليونات	طاقة الربط النووية	الفيزياء النووية
4	نقص الكتلة	طاقة الربط النووية	الفيزياء النووية
5	وحدة الكتل الذرية	التفاعلات النووية	الفيزياء النووية
6	النشاطية	التفاعلات النووية	الفيزياء النووية

7	المواد المشعة	التفاعلات النووية	الفيزياء النووية
8	عمر النصف	التفاعلات النووية	الفيزياء النووية
9	النشاط الإشعاعي الاصطناعي	التفاعلات النووية	الفيزياء النووية
10	المساراعات الغطية	وحدات بناء المادة	الفيزياء النووية
11	السنكروترون	وحدات بناء المادة	الفيزياء النووية
12	عداد جايجر	وحدات بناء المادة	الفيزياء النووية
13	مسارات التكاثف	وحدات بناء المادة	الفيزياء النووية
14	ضديد المادة	ضديد المادة	الفيزياء النووية
15	انتاج الزوج	ضديد المادة	الفيزياء النووية
16	البوزترون	ضديد المادة	الفيزياء النووية
17	النموذج المعياري	النموذج المعياري	الفيزياء النووية
18	البيونات	النموذج المعياري	الفيزياء النووية
19	الكواركات	النموذج المعياري	الفيزياء النووية
20	اللبتونات	النموذج المعياري	الفيزياء النووية
21	البوزونات	النموذج المعياري	الفيزياء النووية
22	الباريونات	النموذج المعياري	الفيزياء النووية
23	حفظ الجسم	التحولات بين الكتلة والطاقة	الفيزياء النووية
24	النيوترينو	التحولات بين الكتلة والطاقة	الفيزياء النووية
25	حاملات القوة	التحولات بين الكتلة والطاقة	الفيزياء النووية
26	الجرافيتون	التحولات بين الكتلة والطاقة	الفيزياء النووية

ج . المفاهيم المقترح تضمينها في الاتصالات:

جدول رقم (6)

يبين المفاهيم العلمية المقترح تضمينها بموضوع الاتصالات

م	المفهوم		الباب
1	الكهرباء الاجهادية	توليد الموجات الكهرومغنطيسية	الاتصالات
2	المستقبل	استقبال الموجات الكهرومغنطيسية	الاتصالات
3	الهوائي	استقبال الموجات الكهرومغنطيسية	الاتصالات

المصادر والمراجع:

1- إسحاق، إلياس الدومة آدم (2017 م): منهج العلوم الطبيعية المدرسي: الطبعة الأولى، الخرطوم، السودان، دار المصورات. ص 27.

2- جامل، عبد السلام عبد الرحمن(2000م): طرق التدريس العامة ومهارات تنفيذ وتخطيط عملية التدريس، الطبعة الثانية، عمان، الأردن، دار المناهج. ص 118.

3- الخزرجي، سليم إبراهيم (2011م): أساليب معاصرة في تدريس العلوم، الطبعة الأولى، الأردن، عمان، دار السلامة للنشر. ص 26.

4- الخزرجي، سليم إبراهيم (2011م): أساليب معاصرة في تدريس العلوم، الطبعة الأولى، الأردن، عمان، دار السلامة للنشر. ص 37.

5- الخزرجي، سليم إبراهيم (2011م): أساليب معاصرة في تدريس العلوم، الطبعة الأولى، الأردن، عمان، دار السلامة للنشر. ص 26.

6- الخزرجي، سليم إبراهيم (2011م): أساليب معاصرة في تدريس العلوم، الطبعة الأولى، عمان، الأردن، دار السلامة للنشر. ص 30.

7- خطايبة، عبد الله محمد (2005م): تعليم العلوم للجميع: الطبعة الأولى، عمان، الأردن ، دار المسيرة للطباعة والنشر. ص 39

8- خطايبة، عبد الله محمد (2005م): تعليم العلوم للجميع، الطبعة الأولى، عمان، الأردن، دار المسيرة للطباعة والنشر. ص 38- 39

9- خطايبة، عبد الله محمد (2005م): تعليم العلوم للجميع، الطبعة الأولى، عمان، الأردن ، دار المسيرة للطباعة والنشر. ص 40

10- خطايبة، عبد الله محمد (2005م): تعليم العلوم للجميع، الطبعة الأولى، عمان، الأردن ، دار المسيرة للطباعة والنشر. ص 40

11- الخليفة، حسن جعفر (2003 م): المنهج المدرسي المعاصر (المفهوم، الأسس، المكونات، التنظيمات)، الطبعة السادسة، الدمام، المملكة العربية السعودية، مكتبة الرشد. ص 156.

12- الرباط، بهيرة شفيق إبراهيم (2015 م): المناهج وتطبيقاتها التربوية، مصر، مكتبة الأنجلو المصرية. ص 111

13- سعادة، جودت أحمد وإبراهيم، عبدالله محمد (2008م): المنهج المدرسي المعاصر، الطبعة الخامسة، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية، دار الفكر. ص 286 – 287.

14- صبري، ماهر إسماعيل (2016م): المناهج في منظومة التعليم، رابطة التربويين العرب سلسلة الكتاب الجامعي العربي. ص 75

15- اللقاني، أحمد حسين والجمل، علي أحمد (2013 م): معجم المصطلحات التربوية المعرفة (في المناهج وطرق التدريس)، الطبعة الثالثة ، القاهرة، مصر، عالم الكتب. ص 282.

16- اللقاني، أحمد حسين والجمل، علي أحمد (2013 م): معجم المصطلحات التربوية المعرفة (في المناهج وطرق التدريس)، الطبعة الثالثة، القاهرة، مصر، عالم الكتب. ص 167.

17- مازن، حسام محمد (2009م): المنهج التربوي الحديث والتكنولوجي، القاهرة، مصر، دار الفجر للنشر والتوزيع. ص 184.

18- محمد، وائل عبدالله، وعبد العظيم، ريم أحمد (2011م): تصميم المنهج المدرسي، عمان، المملكة الأردنية، دار الميسرة. ص 187 – 188.

19- المرجع السابق، ص 30-32.

20- مصطفى، صلاح عبد الحميد (2004م – 1425هـ): المناهج الدراسية (عناصرها وأسسها وتطبيقاتها)، طبعة مزيدة ومنقحة، الرياض، المملكة العربية السعودية، دار المريخ للنشر. ص 60.

21- مصطفى، صلاح عبد الحميد (2004م – 1425هـ): المناهج الدراسية (عناصرها وأسسها وتطبيقاتها)، طبعة مزيدة ومنقحة، الرياض، المملكة العربية السعودية، دار المريخ للنشر. ص 69-70.

22- مصطفى، نجيب محمد (2013 م): المناهج المدرسية – النظرية والتطبيق، الطبعة الأولى، القاهرة، مصر، عالم الكتب. ص

23- نشوان، يعقوب حسين (2001م-1422هـ): الجديد في تعليم العلوم، عمان، الأردن، دار الفرقان. ص 61-72.