جامعة تكريت - كلية التربية للبنات

قسم الكيمياء

المرحلة الثالثة **المادة: منهج البحث العلمي**

مدرس المادة : م. اريـج علي حسين الرشيد **الايميل الجامعي : areej.ali@tu.edu.iq**

نشأة العلم وتطوره

المحتويات

1. 1. مقدمة 1

1.2. طبيعة البحث العلمي 2

1.3 العلم 5

1.4 نشأة العلم 7

1.5 مراحل تطور العلم 7

1. 1. مقدمة

أكد الإسلام أن طلب العلم من أشرف المقاصد، وأسمى الغايات التي ينبغي أن يسعى إليها الإنسان، فقال تعالى{ :هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يعَعلَمُونَ وَالَّذِينَ لا يعَلَمُونَ (الزمر :آية 9) ويقول جل شأنه : يرَفَعِ اللَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ (المجادلة :آية 11)، وعَنْ أَبِي هُرَيْرَة رضي الله عنه، قَالَ رَسُولُ اللَّه صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ : «مَنْ سَلَكَ طَرِيقًا يلَتَمِسُ فِيهِ عِلْمًا سَهَّلَ اللَّه لَهُ طَرِيقًا إِلَى الجَنَّةِ »رواه أحمد.

أصبح البحث العلمي هو السمة البارزة للعصر الحديث بعد أن اتضحت أهميته في تقدم الدول وتطورها، كما تأكدت أهميته في حل المشكلات الاقتصادية والصحية والتعليمية والسياسية وغيرها، ويعد البحث العلمي والسعي وراء اكتساب المعارف من أعظم الوسائل للرقي الفكري والمادي للأمم والشعوب، وعلى قدر الإنفاق عليه تكون العائدة النفعية على المجتمع ورقيه، ولم يعد هناك أدنى شك في أن البحث العلمي هو الطريق الأمثل والوحيد لتقدم الشعوب وحل المشكلات التي تعاني منها البشرية في شتى المجالات، ولذا كان من الطبيعي أن تولي الجامعات اهتمامها وتوجه نشاطها إلى تدريب الطلاب على إتقان أساليب البحث العلمي أثناء دراستهم الجامعية لتمكنهم من اكتساب مهارات بحثية تجعلهم قادرين على إضافة معارف جديد ة إلى رصيد الفكر الإنساني، ومنها تعددت المقررات الدراسية لتعليم الطلاب التفكير العلمي المنظم، ومناهج البحث العلمي، وقواعد الكتابة العلمية وغيرها، والتي تهدف إلى إعداد أجيال من الباحثين العلميين، إضافة إلى رصد الجوائز لتشجيع الباحثين على نشر أباحاثهم في الدوريات العلمية المصنفة عالميا، وإلى غير ذلك من البرامج الأكاديمية المتعددة.

1.2. طبيعة البحث العلمي

قبل الدخول في تفاصيل البحث العلمي وطبيعته، من المهم أن نستعرض مفهومي المعرفة والعلم، وعلى النحو الآتي:

1.2.1 تعريف المعرفة :

- تعرف المعرفة في اللغة بأنها كلمة مشتقة من الفعل(عرف) وعرف الشيء عرفانا ومعرفة : أدركه بحاسة من حواسه.

- المعلومات والفهم اللذان يكتسبهما الإنسان من خلال التعلم أو التجربة.

- الفهم النظري أو العلمي لموضوع ما، وهي مجموع ما هو معروف في مجال معين.

- هي الحقائق والمعلومات، والوعي أو الخبرة التي اكتسبها الانسان من الواقع أو الحالة، ونستطيع أن نخلص من تلك التعريفات إلى أن المعرفة هي:

✓ مطلق الإدراك تصور اً كان أو تصديقاً، منظم اً أو غير منظم.

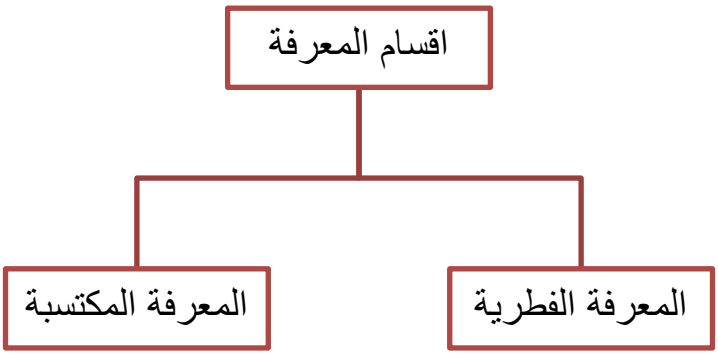
✓ ما يدركه الإنسان من تعلم، أو خبرة، أو تجربة في مجال معين.

1.2.2 أقسام المعرفة :

تنقسم المعرفة إلى قسمين هما:

1) **المعرفة الفطرية Innate Knowledge :** وهي المعرفة الغريزية التي تأتي مع الإنسان منذ ولادته، وهي جزء من طبيعته، ولا تتطلب هذه المعرفة تعلمًا أو تجربة، بل هي موجودة بالفطرة، ومن أمثلتها الغرائز والقدرة على التمييز بين الخير والشر، ويعتبر الفيلسوف الفرنسي- رينيه ديكارت من أبرز من تحدث عن هذا النوع، معتبرًا أن بعض الأفكار والمفاهيم تأتي من العقل نفسه دون حاجة إلى التجربة.

2) **المعرفة المكتسبة Acquired Knowledge :** وهي المعرفة التي تكتسب عن طريق الوعي وفهم الحقائق أو اكتساب المعلومة عن طريق التجربة، أو من خلال تأمل النفس، أو من خلال الاطلاع على تجارب الآخرين وقراءة استنتاجاتهم، أي من خلال التعلم والتجربة، وتتشكل من خلال التفاعل مع البيئة المحيطة سواء عبر التعليم الرسمي أو من التجارب الشخصية، أو التواصل مع الآخرين، حيث تعتمد هذه المعرفة على الحواس والخبرة الشخصية.



المعرفة المنسـقة Organized Knowledge : تشـير إلى المعرفة التي تم هيكلتها وتصـنيفها بشـكل منظم يسـهل الوصـول إليها وفهمها، وهي جزء من التطور الذي يحدث عند التعامل مع المعلومات والمعرفة البشرية وتتداخل هذه المعرفة مع نوعي المعرفة الأساسيين وهما **المعرفة الفطرية** و**المعرفة المكتسبة**، فهي عملية تنظيم المعلومات في هيكل منطقي لتسهيل الوصول إليها وفهمها. مثال في المجال الكيميائي : يمكن تنظيم المعلومات عن المركبات الكيميائية وفقاً لنوعها (عضوي، غير عضوي) أو تطبيقاتها (صناعية، طبية). مثال اخر : في مختبر كيميائي، يتم تنظيم البيانات حول التفاعلات الكيميائية بناءً على نوع التفاعل (مثل تفاعلات الأكسـدة والاختزال) لتسهيل استرجاع المعلومات عند الحاجة.

علاقة المعرفة الفطرية مع المعرفة المنسـقة : المعرفة الفطرية تكون في البداية غير منظمة وقد تصبح جزءًا من المعرفة المنسقة عندما يتم فهمها وتطويرها عبر البحث العلمي والتجريب، فعلى سـبيل المثال، القدرة الفطرية على الإدراك الحسيـ يمكن دراسـتها وتنظيمها في مجالات علم النفس العصبي أو الفسيولوجيا.

علاقة المعرفة المكتسبة مع المعرفة المنسقة : المعرفة المكتسبة تكون غالباً غير منظمة في بدايتها، لكن يتم تنسـيقها وتطويرها إلى نظم معرفية منظمة، مثل تطوير النظريات العلمية أو قواعد البيانات المتخصـصـة. على سـبيل المثال، التجارب الكيميائية التي يمر بها الطالب في المعمل هي شـكل من المعرفة المكتسـبة، لكنها تصـبح معرفة منسـقة عندما يتم تنظيمها وتوثيقها في مقالات علمية أو كتب دراسية.

تعتبر المعرفة المنسـقة كنظام تنظيمي: تعتمد المعرفة المنسـقة على تنظيم المعرفة المكتسـبة والفطرية في قوالب وقواعد تسـهل الوصـول إليها واسـتخدامها، سـواء في العلوم أو الحياة اليومية. على سـبيل المثال، المعرفة العلمية المنظمة تتضـمن طرق التفكير النقدي، التجريبية، والتحليل، مما يسـاهم في تحسـين تطبيقات المعرفة المكتسـبة، وتعمل المعرفة المنسقة كجسر يربط بين المعرفة الفطرية والمكتسبة من خلال تحويل المفاهيم والخبرات إلى نظم يمكن استخدامها وتطويرها بشكل مستمر.

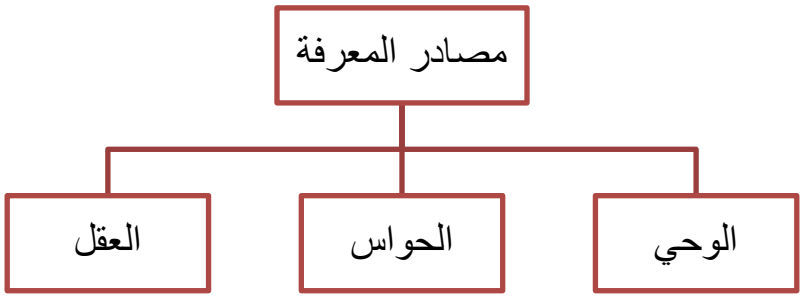
1.2.3. مصادر المعرفة :

تتعدد المصادر التي يتحصل بها الفرد على المعرفة، ولعل من أبرز هذه المصادر ما يلي:

1. الوحي: ويقصد بالوحي في مصادر المعرفة ما تلقاه الأنبيا ء من علم من عالم الغيب سبحانه وتعالى، ويتمثل في شريعتنا في القران الكريم والسنة النبوية الشريفة، وهو أقوى مصادر المعرفة كونه منزل من عند الله، ولا يأتيه الباطل من بين يديه ولا من خلفه.

2. الحواس: لقد خلق الله الإنسان مزوداً بعدد من الحواس التي بها يتحصل على المعرفة وينميها، فقال تعالى ﴿ واللَّهَ أَخْرَجَكُمْ مِنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْأَبْصَارَ وَالْأَفْئِدَةَ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴾ سورة النحل78 : 3.

3. العقل: ويقصد بالعقل في مصادر المعرفة ما يمُيز به بين الحق والباطل، والصواب من الخطأ، والنافع من الضار، كما يقصد به ما كا ن قادراً على تنمية المعرفة بالاستنباط والاستنتاج، والإدراك والفهم لما حصل عليه من معرفة عن طريق الحواس.



1.3 العلم

العلم **Science** ، هي كلمة شائعة الاستخدام في الحياة، وكانت تطلق سابقا على الالمام بمعرفة معينة او لوصف كل ما هو عكس الجهل، الا ان لهذه الكلمة مفهوم نسبي بدرجة كبيرة فلها معنى وحدود تختلف من فترة زمنية لأخرى، ويمكن وضع تعاريف للعلم بالصورة العامة حيث يعرف العلم بكسر العين و لغة : بأنه نقيض الجهل، وهو إدراك الشيء على ما هو عليه إدراكاً جازماً ، وأما في الاصطلاح فيعرف العلم بعدة تعريفات من أبرزها :

- جهد إنساني عقلي منظم وفق منهج محدد في البحث يشتمل على خطوات وطرائق محددة، ويؤدي إلى معرفة عن الكون والنفس والمجتمع يمكن توظيفه في تطوير أنماط الحياة وحل مشكلاتها.

- نشاط يهدف إلى زيادة قدرة الإنسان على السيطرة على الطبيعة.

- هو الخبرة والمعرفة الانسانية التي ترمي الى تحقيق هدف معين والمعتمدة على اسس علمية مادية أو منطقية وذات خصائص مترابطة ومشتركة في خواصها أو صفاتها، حيث ان الحقائق لا تسمى علما بالمفهوم العلمي.

وبشكل عام تتفق التعريفات المختلفة للعلم في عدة أسس أهمها:

✓ أن العلم جهد إنساني منظم ومحكوم بخطوات علمية.

✓ أن العلم ينشأ نتيجة الدراسات والتجارب.

✓ أن العلم يهدف إلى السيطرة العلمية والمعرفية على الكون والنفس والمجتمع.

✓ أن العلم يمكن توظيف حقائقه في تطوير أنماط الحياة وحل مشكلاتها.

بناءا على هذه الخصائص، تشعبت حقول المعرفة الانسانية وتطورت بدرجة كبيرة وتكاد ان تكون لامتناهية الا أنها جميعا تعتمد على خصائص مشتركة أهمها **العلاقات المتداخلة لحقائقها الاساسية أو العلاقة بين السبب والمسبب أو بين السبب والتأثير Case and Effect Relationship** وتتابع الاحداث أو النتائج، وتصنف بشكل عام العلوم على ثلاث مستويات رئيسية وهي :

1. العلوم الصرفة Pure Science

2. العلوم التطبيقية Applied Science

3. العلوم التقنية Technology Science

وتعتبر **العلوم الصرفة** أو الأساسية القاعدة الاساسية من المعرفة البشرية والخبرة الإنسانية التي تشكل الأساس العلمي للانواع الأخرى من العلوم وتشمل علوم الحياة والفيزياء وعلوم الكيمياء وتعتبر من العلوم

الصرفة الأساسية، أما العلوم الزراعية او الطبية فهي الامتداد الطبيعي لعلوم الحياة، وبذلك فهي **علوم تطبيقية**، وكذلك الامر بالنسبة الى الهندسة الكيمياوية بمختلف تخصصاتها فهي امتداد للعلوم الأساسية في الكيمياء، **والعلوم التطبيقة** لا يمكن لها ان تبقى وتتقدم لولا القاعدة الأساسية التي تهيأ لها العلوم الصرفة، أما **علوم التكنولوجيا** فهي مجالات التطبيق العلمي والصناعي والانتاجي لكلا النوعين من العلوم الصرفة والتطبيقية او بعبارة أخرى هي **"فن تطبيق المعرفة العلمية"**.

1.4 نشأة العلم

تعود نشأة العلم إلى العصور القديمة، حيث بدأ الإنسان في تطوير مفاهيمه حول العالم من خلال الملاحظة والتجربة، وتطور العلم تدريجياً مع تقدم المعرفة والتقنيات نتيجة حتمية لحاجة الإنسان لفهم العالم من حوله، ففي الحضارات القديمة مثل بلاد الرافدين وحضارة مصر القديمة وحضارة اليونان وُضعت الأسس الأولى للعلوم كالرياضيات والفلك والطب، و استخدم الإنسان الملاحظة والتجربة لتفسير الظواهر الطبيعية في الحضارات القديمة، ومع مرور الزمن، تطور العلم عبر العصور الإسلامية والنهضة الأوروبية، حيث برزت شخصيات مثل ابن الهيثم وجاليليو ونيوتن، وفي العصر الحديث شهد العلم تطوراً سريعاً بفضل الثورة الصناعية والتقدم التكنولوجي، مما أدى إلى ظهور فروع علمية جديدة مثل الفيزياء الحديثة وعلوم الحاسوب، واستمر العلم في التوسع مع استخدام المنهج العلمي، الذي يقوم على التجربة والاختبار، مما جعل العلم قوة محورية في تقدم البشرية. وكمثال في مجال علم الكيمياء : بدأ العلم بتجارب بسيطة على المواد الكيميائية وانتقل إلى اكتشافات متقدمة مثل جدول العناصر الدوري.

1.5 مراحل تطور العلم

يعود العلم إلى بداية الحضارات الإنسانية، حيث سعى الإنسان منذ العصور القديمة إلى فهم الظواهر الطبيعية التي تحيط به، ففي البداية، اعتمدت المجتمعات البشرية على **الملاحظة الفطرية** للبيئة من حولها، ومع مرور الوقت تطورت هذه الملاحظات إلى محاولات **منهجية للتفسير**، ويمكن تقسيم مراحل تطور العلم وفق الاتي:

1) العصور القديمة:

- في حضـــارات مثل بلاد الرافدين ومصرــ القديمة ، ظهرت أولى المحاولات العلمية في الفلك، الزراعة، والطب، حيث كان الكهنة والفلاســفة في تلك الحضــارات يهتمون بدراســة الســماء وتأثيراتها على الحياة اليومية.

- الحضــارة اليونانية قدمت نقلة نوعية، حيث حاول الفلاســفة مثل أرســطو وأفلاطون صــياغة مبادئ علمية لفهم الكون، فعلى ســبيل المثال : حاول أرســطو تصــنيف الكائنات الحية ووضــع أســاســيات علم المنطق.

2) العلوم في الحضارة الإسلامية:

- مع تقدم الحضارة الإسلامية في القرنين السابع والثامن، ازدهرت العلوم بشكل كبير، وبرز في تلك الفترة علماء مثل ابن سينا في الطب، وابن الهيثم في البصريات، والخوارزمي في الرياضيات، قدموا إسهامات علمية هامة، كانت هذه الفترة حاسمة في **ترجمة وحفظ النصوص العلمية من الحضارات السابقة وتطويرها**.

3) العصور الوسطى والنهضة:

- بعد فترة ركود في العصــور الوســطى في أوروبا، عادت حركة العلم والنهوض من جديد مع بداية عصرــ النهضــة، وبزرت شــخصــيات مثل نيكولاس كوبرنيكوس وجاليليو جاليلي الذين تحدوا المفاهيم الســائدة حول الكون، مما مهد الطريق للثورة العلمية، ويعتبر **العالم جاليليو** اول من نجح في العلم والمهارة في آن واحد للتوصــــل الى المزيد من الحقائق العلمية ومن خلال **تجارب علمية مخطط لها وليس عن طريق الملاحظة والصـدفة بل بمسـاعدة وسـائل مثل التلسـكوب والمجهر والمحرار في فهم العلم، وفي اواخر** القرن **الســـابع عشرــ** توســـعت التجارب العلمية وادخل **اســـتعمال البارومتر** من قبل عالم الطبيعة والرياضيات تورتشيلي وادخلت العديد من الالات والمعدات العلمية.

- ساهم إسحاق نيوتن في وضع قوانين الحركة والجاذبية وفهم أفضل للفيزياء والكون والذي نشره في عام 1687 ، وســاهم بتوســع علم الفيزياء والرياضــيات والفيلســوف رينيه ديكارت Rene Descartes وكان له الأثر الواضـــح في خلق الأســـاس المادي الحقيقي للعمل Realistic Science وذلك خلال القرن الثامن

عشر، وعلى اثر ذلك انتشرت نهضة علمية واسعة النطاق وكان من ثمارها نشر **كتاب شامل في كيمياء العناصر الكيمياوية** Treatise on Chemical Elements ، في عام 1789 والذي احدث ثورة علمية في مجال علم الكيمياء وساهم بتطوير مفهوم الذرة ومؤلفة الكيمياوي الفرنسي لا فوازيه، ثم صدرت بعده النظرية الذرية للعناصر لعالم الكيمياء والطبيعيات الإنكليزي جون دالتون، كما ساهم مايكل فراداي وجميس كلارك ماكسويل في تطوير النظرية الكهرومغناطيسية أما الفضل في مجال حفظ الطاقة وتفسيراته فيعود الى العالم جميس بريسكوت جول.

- ظهور العلوم الحديثة Modern Science، ولم تتبلور هذه العلوم الا في القرنين السابع عشر والثامن عشر على الرغم من ان المبدا الأساسي في العلم يعتمد بالدرجة الأولى على مبدأ التفكير المادي الذي ارسى قواعده الفيلسوف اليوناني ابيقور Epicurus (341-271) قبل الميلاد والذي يعتمد على تفسير الظاهر الطبيعية وحركة الكون واحداث الطبيعة على التجربة العلمية والادلة المادية ولم تتم الاستفادة من هذا المبدا الا بعد مرور اكثر من الفي عام.

- من اهم سمات المميزة للعصور قبل العصر الحديث وظهور العلوم الحديثة هو سيادة الاسلوب التأملي الفلسفي في تفسير الظواهر والطبيعة بدلا من الاسلوب العلمي التجريبي.

4) العصر الحديث:

- مع الثورة الصناعية في القرن الثامن عشر والتطور التكنولوجي، شهد العالم تقدماً هائلاً في جميع فروع العلم، وبفضل المنهج العلمي الذي يعتمد على التجربة والملاحظة الدقيقة، استطاع العلماء الوصول إلى اكتشافات عظيمة في الفيزياء، والكيمياء، والأحياء، والرياضيات.

- في القرن العشرين، تطورت الفيزياء مع ظهور النظرية النسبية لأينشتاين وميكانيكا الكم، وكذلك شهد العالم تطوراً هائلاً في التكنولوجيا والعلوم التطبيقية، مثل الطب الحيوي، والحوسبة، وعلم الفضاء.

- في اثناء الحركة والتقدم العملي بدات التجارب والملاحظات تتزايد فاثرت اهتمام المشتغلين في مجال العلوم، فبدأوا يدققون النتائج ويتعمقون بالبحوث لغرض التوصل الى مزيد من الاكتشافات العلمية وبعد ان توفرت لهم سبل اجراء البحوث من مختبرات واجهزة فضلا عن استقرار الدراسات الاكاديمية في الجامعات ومعاهد البحث العلمي، بالاضافة الى العديد من الوسائل الاخرى المساعدة مثل توفر

المطبوعات بعد تقدم الطباعة وتوفر التيار الكهربائي بالمقارنة مع البدايات الاولى في القرن السـابع عشر وغير ذلك من الوسائل الحضارية.

- تحول ممارسة العلم او التعليم العلمي الى مهنة تتطلب الحصول على مؤهل اكاديمي معين بعد ان كانت ممارسـة يمكن لأي انسـان ان يمارسـها وان يتحدث بالعلم والنظريات او التفسـيرات والتوقعات بل ويقدم منهم الادوية والعلاج بغض النظر عن مدى صحة اراءه وخبراته، ويرى اندروز جيمسون ان الحرفية العلمية التي تطورت عبارة عن توليف لثلاثة اساليب متكاملة وهي :

✓ رسوخ العلم في الجامعات فاصبح بذلك يستند على قاعدة من المؤسسات العلمية المستقلة.

✓ ادراك العلماء اهمية موقعهم الاجتماعي بدرجة اكبر.

✓ اصبح العلم جزءا من القومية مما خلق تنافسا ما بين الامم لتحقيقي التقدم العلمي.

الخلاصة

نشـأة العلم وتطوره يعكسـان سـعي الإنسـان لفهم العالم من خلال **أسـاليب منهجية،** وسـاهم هذا التطور في بناء قاعدة صـلبة للبحث العلمي الحديث، حيث أصـبح العلم أداة أساسية لحل المشكلات وفهم الواقع بشكل دقيق.