مستقبل الفلسفة في ضوء الدراسات الحاسوبية

The Future of Philosophy in the Light of Computer Studies

د.فاطمة صياد*

جامعة حسيبة بن بوعلي- الشلف

sayedfatima81@gmail.com

تاريخ الوصول.....تاريخ القبول ..... تاريخ النشر.....

ملخص:

يتضح من الواقع العلمي المعاصر ، هيمنة العالم المعلوماتي و الرقمي الحاسوبي في جميع القطاعات والمجالات، خصوصا في ظل جائحة كورونا التي اكتسحت العالم أصبحت المجتمعات بحاجة ماسة لتطوير بحوثها الصحية، والتقنية،من أجل استمرارية الحياة بالشكل المطلوب، الأمر الذي استدعى إلى التنافس البحثي في تطوير البرامج الحاسوبية والتطبيقات الإلكترونية للتواصل و التعامل افتراضيا،أي عن بعد في شتى المجالات سواء :الاقتصادية والتعليمية والمهنية سواء التعليمية، أو الاقتصادية، أو السياسية، وغيرها...ومن جانب آخر أصبحت العلوم الإنسانية والاجتماعية بمنأى عن الاهتمام خصوصا الدراسات الفلسفية منها، لذا استوجب علينا البحث في أهمية الدرس الفلسفي في خضم الثورة الرقمية والتكنولوجية المعلوماتية، وحصر أهم المرتكزات العلمية الفلسفية التي قد تعتمد عليها الدراسات الحاسوبية للغات الطبيعية، علما أن الحوسبة اللغوية تستعين بالنظريات الصورية لتوصيف للمسلمات المحسوسة وتحويلها إلى قضايا بديهية مادية ، قابلة لتصبح نماذج منطقية، فإلى أي مدى يمكن للدرس الفلسفي أن يساهم في إثراء البحث اللغوي الحاسوبي ،خصوصا فيما يتعلق بنمذجة النحو اللغوي ، ومن تمّ تطوير الدلالة الاصطناعية .؟

الكلمات المفتاحية: المرتكزات العلمية، الفلسفة، الحوسبة اللغوية، البرامج الحاسوبية ، التطبيقات الإلكترونية.

Abstract :

It is clear from contemporary scientific realities that the information and digital computer world is dominant in all sectors and areas, especially in the face of the Corona pandemic, which has engulfed the world, that societies need to develop their health and technical research in order to sustain life as required.On the other hand, the humanities and social sciences are not particularly interested in philosophical studies. We should therefore explore the importance of the philosophical lesson in the digital and technological information

* د.فاطمة صياد sayedfatima81@gmail.com

revolution and identify the most important philosophical scientific bases on which computer studies of natural languages may depend.

Keywords :science, philosophy, language computing, software, electronic applications.

تُعدُّ الحوسبة اللغوية من أبرز العلوم اللغوية التي ظهرت في العصر الحديث، حيث حُظي هذا العلم باهتمام الكثير من الباحثين العرب فيفي جميع الحقول المعرفية والعلمية، باعتبارها مجال تقني يعتمد على الآلة في معالجة بيانات اللغات الطبيعية وتخزينها مع إمكانية استرجاعها، إضافة إلى أنها فرع من فروع اللسانيات التطبيقية المتصلة بالذكاء الاصطناعي الذي يهدف إلى وضع نماذج حاسوبية وآلية للإدراك الإنساني، كما تهتم فلسفة الحوسبة بالإشكالات المعرفية لظاهرة ما من أجل حصر ثوابتها وضبط متغيراتها المستوجبة في الدراسة، والتي تعتمد عليها البرمجة الحاسوبية من أجل تصميم المفاهيم والمنهجيات المساعدة في تطوير وصيانة المعلومات في الحاسوب .لذا يتأتى لنا البحث في مفهوم الحوسبة ونشأتها لربط وفهم علاقتها بالفلسفة

1-تعريف الحوسبة:

أ-/لغة:

ورد لفظ " حَسَبَ "في المعاجم العربية بمعان كثيرة ساهمت في ضبط المفهوم اللغوي لها، وقد جاء في القاموس المحيط " :حسَبَهُ، حُسْبا وحُسباناً بكسرهن عدَّ، والمعدود محسوب وحسب محركة ومنه هذا بحسب هذا، أي بعدده، حسب من حسب من حسباء، وحسبك درهم أي كفاك وشيء حِساب : كاف[1]. فمدلول حَسِبَ في هذا التعريف يندرج في معنى العد والمال.

وعرّف الجوهري(حَسَبَ)في قوله ":أحسُبُهُ بالضم حُسْبا وحسَابًا، وحُسْبَانا وحسابة إذا أعددته، وأنشد ابن الأعرابي :يا جُمَلُ أسْقاكِ بلا حسابة .... سُقياً مليك حُسُ الرِبَابةِ[2]"ما هو ملاحظ في تعريف الجوهري أنه حصر معنى لفظة حَسَبَ في الحساب والعد. وجاء في قوله تعالى: ﴿ **الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ**﴾[3] ، والمعنى المقصود من هذه الآية الكريمة هو الحِسابُ والعذاب والعقاب.

وصفوة القول أن لفظة حاسوبية أو حَوْسَبة مشتقة من الفعل حَسَبَ بحيث ينحصر مدلولها بين النسب و الحِساب والعد والعذاب، إلا أن الملاحظ أن المعنى المركز عليه هو العّدْ والحِسابْ[4].

ب-/اصطلاحا:يقصد بالحوسبة التحول من الإجراءات والخدمات التقليدية واليدوية التي تقدمها المؤسسات إلى استخدام الحواسيب، التي تؤمن لها السرعة الفائقة والدقة والشمولية في التعامل مع المعلومات"[5]. أي أن علوم الحاسوب تطورت في تقنياتها وأصبحت بإمكانها معالجة المعلومات والمعطيات بطريقة إلكترونية وآلية .

2-تاريخ الحوسبة :

تم اختراع جهاز الحاسوب في أواخر النصف الأول من القرن العشرين وتحديدا عام1922 وأصبح منذ ذلك التاريخ متاحا للإفادة منه في جميع مجالات الحياة ومختلف العلوم والمعارف الإنسانية، وتطورت تقنية هذا الجهاز عبر السنوات تطورا مذهلا منذ ظهور الجيل الأول من الحواس الآلية سنة 1921م، وحتى ظهور الجيل الخامس منذ سنة 1991 م[6].

فعلى المستوى الأمريكي يذكر " مايكل زارتشانك "أستاذ علم الدلالة ومنظم البرمجة الآلية بجامعة "جورج تاون "أن العمل في اللسانيات الآلية بدأ في قسم اللسانيات بجامعة" جورج تاون "سنة1954 ، وذلك في حقل الترجمة الآلية من اللغات الأخرى إلى اللغة الإنجليزية ، وهذا يعني أن بداية الخمسينيات من القرن الماضي شهدت ولادة المعالجة للغات البشرية[7].

أما على المستوى الأوروبي فتذكر المصادر أن أقدم محاولة لدراسة اللغة بواسطة الحاسوب كانت سنة 1961 م، بجامعة ڤوتبرغ (Gotebrog) السويدية.

والبداية العلمية لهذا الاتجاه كانت في مركز التحليل الآلي للغة بمدينة ڤالارات(Gallarat) بإيطاليا سنة 1962 م [8]. الجدير بالذكر أن بداية الحوسبة بدأت من الإحصاء الرياضي للمواد اللغوية بهدف الترجمة ومحاكاة الآلة للتفكير الدهني للإنسان ، كما تبدو لنا جليا أن الإرهاصات الأولى للحوسبة بدأت من منطق حسابي تتجلى في طياته الفكر الفلسفي المتمثل في تحويل القضايا اللغوية المنتهية إلى رموز حسابية .و تحديد القضايا اللغوية اللامنتهية في قوالب فلسفية

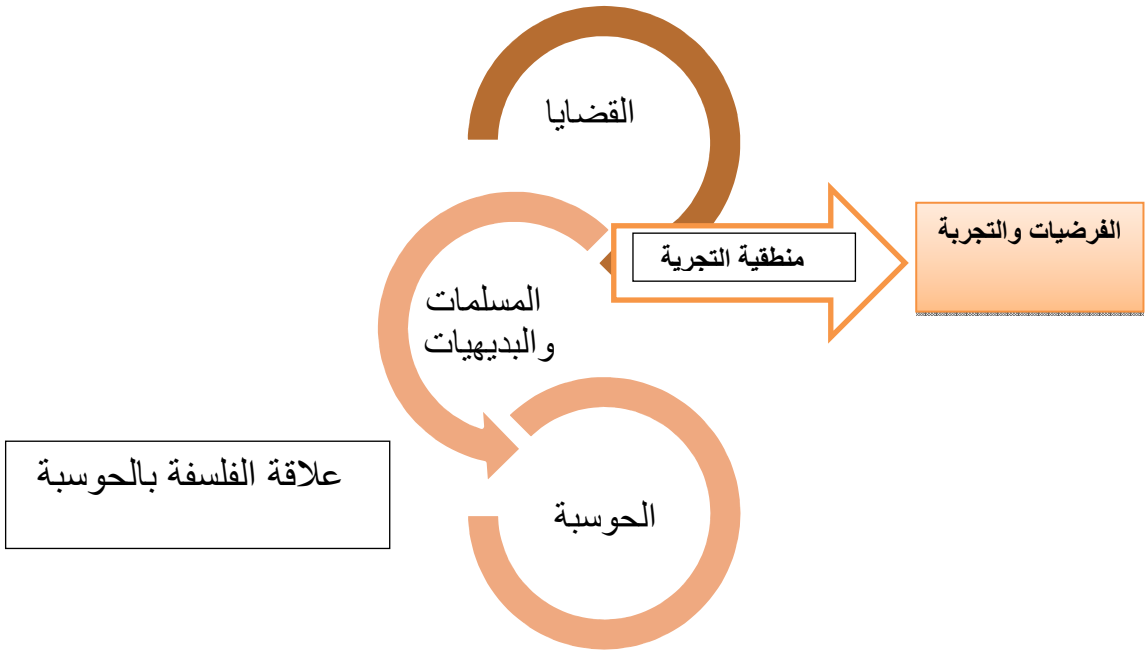
3-المرتكزات المعرفية للفلسفة:

إن الفلسفة ليست مجرّد مجموعة معارف جزئيّة خاصّة، بل "هي علم المبادئ العامّة كما عرّفها ديكارت: إنّها دراسة الحكمة؛ لأنّها تهتمّ بعلم الأصول، وعلوم الإنسان والطَّبيعة، وركيزة الفلسفة هي

الفكر المُدرِك لذاته، الذي يُدرك شموليّة الوجود، أمّا الفلسفة بمعناها المُبسَّط كما وصفها برندان ولسون: فهي عبارة عن مجموعة من المشكلات والمحاولات لحلّها »[9].

فهي دراسة المعرفة وطرق الوصول إليها فمصادر العلماء المفترضة للمعرفة هي:« الحدس، والسبب المسبق، والذاكرة، والمعرفة الإدراكية، والمعرفة الذاتية والاستشهادات فتشمل الدراية والإلمام لفحص البحث، بغض النظر عن الافتراضات الممكنة لكشف المعارف »[10]فتبنى هذه الأساسيات اللانهائية، على الحدس المعتقدي التي تتبعه سلسلة التبريرات والإثباتات والتي تتماسك بالتركيز العقلاني على المنطق يكون نواة المعرفة، التي لاغنى عنها في العملية الحاسوبية لبناء خوارزميات البرامج الحاسوبية المرتبطة معرفة القضايا البديهية والقضايا الاستنتاجية للمعرفة، وكذا العلاقة المنطقية بين هذه القضايا و مرجعياتها.

ومنه نستخلص أن فلسفة الحوسبة اللغوية ترتكز بالأساس على الملاحظة والفرضية التجربة، التي تستدعي المسلمات والبديهيات والقضايا لفهم العلاقات وربطها مع بعضها البعض.



4-الملامح الفلسفية في التفكير اللغوي الحاسوبي:

ترتكز فلسفة اللغة على دراسة التفكير البشري بناءً على الرموز اللغوية التي يستطيع العقل تشكيلها وتداولها فلطالما كانت اللغة محط اهتمام الفلاسفة، غير أنها لم تصبح موضوعاً مركزياً في

الفلسفة إلّا في القرن العشرين. لقد تكون اتفاق كبير على أن الوسيلة الفضلى لحل المشاكل في مختلف فروع الفلسفة إنما يتم عبر فحص اللغة التي صيغت بها هذه المشاكل. هذا الاهتمام الذي أبداه الفلاسفة المعاصرون باللغة وازدياد الاعتماد على تحليلها اصطُلح على تسميته بالتحول اللغوي.

هناك العديد من الأسباب التي زادت من أهمية الفلسفة في اللغة. ، "فبالرغم من صوغنا للمفاهيم والأفكار بلغات كثيرة ومختلفة، وفي بعض الأحيان صوغها بطرق أخرى غير اللغة، فإن الغالبية العظمى من الحالات ترتبط ارتباطاً وثيقاً باللغة. تُرى اللغة الآن على أنها مستودع ضخم من الأصناف (categories) والمفاهيم التي من دونها يصبح التفكير المحنك والمعمق مستحيلاً. يعود ذلك في الغالب لأن النظرة الشائعة القديمة بأن اللغة ما هي إلا أداة تعبير عن الفكر، لم تعد مقبولة بعد الآن. فلو أن الفلسفة عُرِّفت على أنها تحليل المفاهيم، لتبين أنها تستطيع فعل ذلك عن طريق التركيز على كيفية استخدام الكلمات المعبرة عن الأفكار، يكما أن سلوك استخدام اللغة يعد من أكثر السلوكيات التي يظهرها الإنسان تعقيداً وبراعة، وبالتالي تمنحنا الكثير من المفاتيح لمعرفة كيفية عمل العقل، بحيث يقدم كماً من المواد للتفكر الفلسفي. .»[11] قد نجد مجالات تطبيقية للفلسفة في الدراسات المعاصرة و المسايرة للتطور التكنولوجي أهمها حوسبة المستويات اللغوية، إذ تتمثل المعادلة العلمية بين الفلسفة والحوسبة في كونهما يتقاطعان، في البحث عن القضايا المنطقية للماهيات والمعطيات الذهنية والفكرية للغة من أجل وضع النموذج الأمثل للتصورات و المعتقدات، فقد تم تطبيق حوسبة في عدة مجالات أهمّها حوسبة النحو العربي الذي تعتمد عليه المحللات الآلية للنصوص وماهيتها الفلسفية في التصحيح والتخزين و الاسترجاع والربط.

يتطلب مراعاة أمرين أساسيين هما:

1- ضرورة الاعتماد على إطار فلسفي نظري يتوفر على مفاهيم قادرة على صياغة الظواهر الآلية وفق معطيات من الخوارزميات.

2- ضرورة بناء قاعدة بيانات للمعطيات الفلسفية النحوية .

إذ تكمن أهمية معالجة الدلالة آليا باعتبارها مفتاحا لحل الكثير من القضايا النحوية على مستوى المعالجة الآلية "في وضع الخصائص والسمات للكلمات والحقول الدلالية التي تساعد على التحليل الآلي للنصوص وفهما من أجل حل قضايا اللبس للمعنى وبالتالي تهيئة النصوص لعملية الترجمة الآلية ."[12] كما نجد للحوسبة التطبيقية أهداف عديدة يمكن حصرها فيما يلي :[13]:

- فهم مكونات الشبكة من أجهزة وبرمجيات وعلاقاتها المتبادلة.
- القدرة على تثبيت وتهيئة واستكشاف الأعطال مكونات شبكة الحاسب، ومن تم معرفة تحليلها وتصميمها، مع استخدام هذه المعرفة بأجهزتها و أدواتها ا شبكة الحاسب.
- تطوير الأداة التقنية وإيجاد حلول للقضايا الاجتماعية و الثقافية
- التعرف على تقنيات المعرفة الرائدة في مجال تقنيات شبكات الحاسب وتحليل التقنيات لشبكات الحاسب
- تصميم وتنفيذ وتقييم الحلول المبنية على الحاسبات لتلبية مجموعة معينة من متطلبات الحوسبة في سياق شبكات الحاسب.
- القدرة على التواصل بشكل فعال مع مجموعة من المتابعين حول المعلومات التقنية.
- تصميم تطبيقات و برمجيات آلية تساهم في تطوير الاقتصاد المحلي للمجتمع.

5-التجليات الفلسفية في حوسبة النحو اللغوي :

إن الإشكالات الفلسفية لحوسبة اللغة بشكل عام واللغة العربية بصفة خاصة ،قد سعت إلى صياغة نماذج صورية محاكية لما هو موجود في الذهن البشري مستفيدة من التطور العميق لتكنولوجيا المعلومات المتقدمة في جميع المجالات، ويأتي المجال في مقدمة الميادين الأكثر تأثيرا بتقانة المعلومات

"إذ يُعد الجانب النحوي ركيزة أساسية في الدراسات اللغوية التي تقدم القواعد والأسس اللازمة لدراسة اللغة الطبيعية ،إذ لا تقل أهميته في مجال معالجة اللغة العربية آليا، إذ تعدّ معالجة النحو آليا تُعد صلب اللسانيات الحاسوبية، وتشهد ساحتها أقصى درجات الامتزاج بين العلوم و الحوسبة فالمعالجة النحوية الآلية هي نقطة الوصل بين علوم اللغة وفلسفتها وعلوم الحاسوب.»[14] .

على الرغم من صعوبة حوسبة علم النحو العربي إلا أن هناك العديد من الاجتهادات العلمية في دراسة النحو ومعالجته آليا، من خلال تطوير العديد من التطبيقات كالتدقيق الإملائي والتشكيل الآلي الجزئي. "فشملت هذه الدراسات التراكيب الصغرى للغة و ضبط أنماط الجملة باللغوية ضبطا يقوم على اعتبار الواقع، ويتسم بالدقة والوضوح يساير تطويع اللغة في الحاسوب.

وتقوم المعالجة الآلية للنحو على شقين: شق تحليلي وشق توليدي، ويتم التحليل على مستويين:

أولا: على مستوى الكلمة المفردة .

ثانيا: على مستوى الجملة: يحتاج التحليل النحوي للجملة الاعتماد على المحللين النحوي والصرفي للكلمة المفردة المشكولة من أجل تحديد وظيفتها النحوية[15].

والشق التوليدي المراد به توليد عدد لانهائي من الجمل اللغوية المسموح بها في هذه اللغة

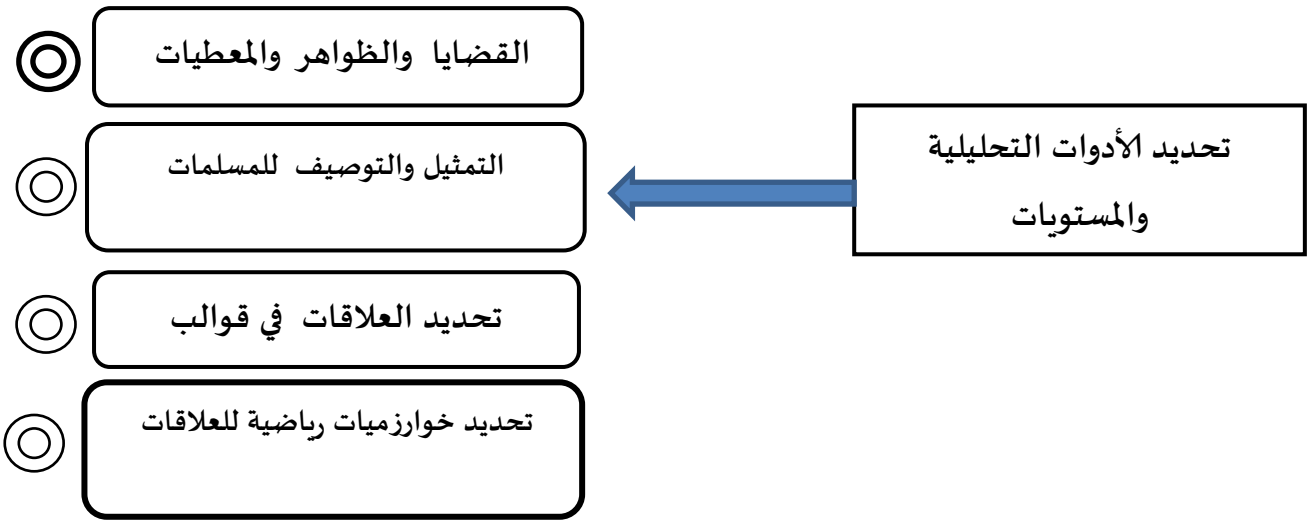
من خلال ما ذكرناه سابقا نستطيع القول أنه يمكننا الوصول إلى معالجة آلية مدققة وواضحة للنحو بواسطة تحديد هذه العناصر.

إن حوسبة المستوى النحوي نعني بها "دراسة الجملة وما يطرأ عليها من تغييرات مختلفة حيث يقوم المحلل النحوي بتفكيك الجمل إلى عناصرها الأولية التي تنتمي إليها واستخلاص علاقات التحويل المختلفة وتمثيلها وتقسيم الجمل إلى بنيات حملية سطحية و عميقة ،« وتُعد حوسبة النحو من أهم المشكلات التي تواجهها المعاجم الحاسوبية، حيث لم يتطرق إليها مبرمجو المعاجم وذلك لما لها من صعوبة في تركيب الجمل والتغييرات الطارئة عليها، ومن أكبر مصاعبه اللبس والتركيب المترتب عن عمليات التحويل النحوي كالتقدم والتأخير والإضمار والاستتار والحث والإضافة والإشارة، حيث تفتقر المعاجم الحاسوبية إلى هذا التحلي وطبقا لهذا يجب تحديد المعجم الصرفي في هذا التحليل حيث يمكن رصد هذا اللبس في كثير من الجمل وهذا يتوقف على تحديد الموقع الإعرابي لكل كلمة وعلامتها الإعرابية وعملها، فحوسبة النحو هي من أهم العراقيل في المعالجة الآلية وهذا ناتج لصعوبتها في التركيب.وعدم ربط علم النحو بالمنطق الفلسفي » [16].

ممّا تقدم يتبين أثار تطبيق الفلسفة على حوسبة النحو خصوصا فيما يعرف بتلك القواعد المنطقية والقياسية للمنطق الرياضي مثل « فيما عرف بالعلل الثواني والثوالث، والأقيسة لمعرفة الظواهر النحوية وتعليلها، كتعليل نطق الفعل الماضي مبنيًّا، أو المضارع مرفوعًا، أو خبر كان منصوبًا مثلًا، وقد أشار العلماء إلى الثوابت والمتغيرات في الوظائف النحوية وسعوا إلى تمثيلها في الحاسوب عن طريق زمر من الخوارزميات الرياضية، ووضع نماذج صورية لتلك التراكيب النحوية مع المحافظة على نظامها المنطقي والمرجعي في اللغة، الأمر الذي استعصى عند الحاسوبيين في توصيف النحو خصوصا العرب منهم، بالرغم من أنهم درسوا المعنى اللغويّ وعلاقته بالنحو والمنطق، مثل علاقة الاسم بالحال، وأنواع الأفعال، ودور الأدوات في تكوين الجمل انطلاقًا من المنطق اللغويّ. من خلال إتباع منهج

التعليلات التي يستوجب تمثيلها في خورزميات البرامج الحاسوبية "[17]، و الجدل الفلسفي الذي قد يضفي نظام الربط الاستدلالي بين المعلومات والاسترجاعها في الشبكة الاصطناعية للحاسوب في عملية التعرف الآلي بواسطة المنهج الوصفي الذي يوجب تيسيرَ النحو من خلال وضعه في قوالب فلسفية منطقية تعتمد على القياس بالدرجة الأولى يمكن تلخيص ما سبق في المخطط التالي :

المنهج الفلسفي في الحوسبة اللغة الطبيعية



خاتمة:

يمكن أن نستخلص من البحث النتائج التالية :

1. إن الفلسفة هي المرجعية الفكرية لكل العلوم، و لها أهمية بالغة في تطوير الدراسات الحاسوبية ، من خلال وضع الفرضيات والاحتمالات العلمية لحل المشاكل المعلوماتية.و الاعتماد على البديهيات و المسلمات للحقائق العلمية.

2. ترتكز حوسبة اللغة الطبيعية في تشخيص الظواهر اللسانية ،على قضايا الفلسفية المضمورة والتي يستعصى حوسبتها ضمن نموذج رياضي صوري.

3. إن استقلالية العلوم عن الفلسفة برزت مشكلات بحجم التقدّم العلميّ والنهوض الحضاريّ، أعادت للفلسفة مكانتها وأظهرت الحاجة لها؛ ودورها في تحفيز العقل ، وجعلِه قادراً على التّمحيص والبحث العلميّ.

4. حاجة العلم المُستمرّة إلى فحصٍ لذا يستوجب ترشيد العلوم لغايات اجتماعيّة تعود على المجتمع بالنّفع، وربط العلم بالأخلاق؛ لتَحول دون صيرورة العلم ضِدّ المجتمع.

5. تراكُم المعلومات وتعمُّق البحث في تفرُّعات جزئيّة، جعَلَ التخصُّص في العلوم لازِماً. زيادة الاهتمام بدراسة الوقائع الماديّة، والجزيئات، والمُعطَيات،ممّا يتطلَّب المنهج التجريبيّ الذي يقوم على دراسة الجزيئات للوصول إلى الكُليّة- الاهتمام بالمُعطيات، والوقائع الماديّة، والجزيئات.

6. ربط مفهوم الفلسفة اللغة بمفهوم المعنى والبحث في طرق توصيفها .

الهوامش:

[1]- امحمد بن يعقوب لفيروز آبادي، القاموس المحيط ، القاهرة: دار الحديث للكتاب، ط 2013 ، ص1 .

[2] - نصر بن الدين حماد الجوهري، تاج اللغة وصحاح العربية، تح :إيميل بديع يعقوب /محمد طريفي ط1، بيروت، لبنان: دار الكتاب العلمية، 1420 ه، 1999 م، مادة(ح.س.ب)، ص 162 .

[3]- سورة الرحمن، الآية: 05.

[4]-محمد محمد يونس علي، مدخل اللسانيات، ط 1 ، بيروت لبنان،دار الكتاب الجديدة المتحدة، 2002 م، ص 09 .

[5]- عامر إبراهيم قندليجي، المعجم الموسوعي لتكنولوجيا المعلومات والآنترنت، ط1 ، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، 1424ه/2004م، ص163.

[6]- نور الدين لبصير ، محاضرات في اللسانيات الحاسوبية، جامعة حسيبة بن بوعلي، كلية الآداب واللغات، 2016، ص01.

[7]- المرجع نفسه، ص02.

[8]- المرجع نفسه، ص02.

[9]- ينظر: ديكارت، مبادئ الفلسفة، ترجمه د عثمان امين (الطبعة الأولى)، مصر: مكتبة النهضة المصرية، 1960، ج 1، ص: 12.

[10]-صبري خليل، مقدمة في الفلسفة وقضاياها، الخرطوم: الجمعية الفلسفية للطلاب- جامعة الخرطوم، 2005، ص7.

[11]-محمد مها، مقدمة في الفلسفة المعاصرة، دار الثقافة للنشر والتوزيع، 1989، ص 19 .

[12]-سلوى حمادة، المعالجة الآلية للغة العربية المشاكل و الحلول، دار غريب للطباعة و النشر، 2009 ، ص 25.

[13] - أعمال ندوة وطنية، منشورات المجلس الأعلى للغة العربية، 2019م، ص 25.

[14] -عبد الله عبد الغني أبو النجا (الحاسوب واللغة العربية)، حوسبة الصرف العربي، شعبة لغة عربية عام، كلية الآداب والفنون، www.fodmim.zu_edu_eg ، 11:02، 2021/03/17.

[15]-نادية حسناوي، المصطلحات مفاتيح في اللسانيات الحاسوبية، نهاد الموسى أنموذجا، تحدي الرقمنة باللغة العربية.

[16]-باية سهام، حوسبة المعجم العربي "مشكلات التنمية اللغوية انموذجا"، رسالة دكتوراه، جامعة عبد الحميد بن باديس، مستغانم، 2020/2019، ص132.

[17]-محمد بن ساسي، "النحو العربي والمنطق الفلسفي، ملاحظات حول بعض المناظرات في العصر المعاصر المجلة التونسية للدراسات الفلسفية عدد 30-31، السنة السابعة عشر، ص15 .

المراجع:

القرآن الكريم.

1) أعمال ندوة وطنية، منشورات المجلس الأعلى للغة العربية، 2019م.
2) امحمد بن يعقوب لفيروز آبادي، القاموس المحيط ، القاهرة: دار الحديث للكتاب، ط 2013 .
3) باية سهام، حوسبة المعجم العربي "مشكلات التنمية اللغوية انموذجا"، رسالة دكتوراه، جامعة عبد الحميد بن باديس، مستغانم، 2020/2019.
4) ديكارت، مبادئ الفلسفة، ترجمه د عثمان امين (الطبعة الأولى)، مصر: مكتبة النهضة المصرية، 1960.
5) سلوى حمادة، المعالجة الآلية للغة العربية المشاكل و الحلول، دار غريب للطباعة و النشر، 2009 .
6) صبري خليل، مقدمة في الفلسفة وقضاياها، الخرطوم: الجمعية الفلسفية للطلاب- جامعة الخرطوم، 2005.
7) عامر إبراهيم قندليجي، المعجم الموسوعي لتكنولوجيا المعلومات والآنترنت، ط1 ، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، 1424هـ/2004م.
8) عبد الله عبد الغني أبو النجا (الحاسوب واللغة العربية)، حوسبة الصرف العربي، شعبة لغة عربية عام، كلية الآداب والفنون، www.fodmim.zu_edu_eg ،
9) محمد بن ساسي، "النحو العربي والمنطق الفلسفي، ملاحظات حول بعض المناظرات في العصر المعاصر المجلة التونسية للدراسات الفلسفية عدد 30-31، السنة السابعة عشر.
10) محمد محمد يونس علي، مدخل اللسانيات، ط 1 ، بيروت لبنان،دار الكتاب الجديدة المتحدة، 2002 م.
11) محمد مها، مقدمة في الفلسفة المعاصرة، دار الثقافة للنشر والتوزيع، 1989.
12) نادية حسناوي، المصطلحات مفاتيح في اللسانيات الحاسوبية، نهاد الموسى أنموذجا، تحدي الرقمنة باللغة العربية.
13) نصر بن الدين حماد الجوهري، تاج اللغة وصحاح العربية، تح :إيميل بديع يعقوب /محمد طريفي ط1، بيروت، لبنان: دار الكتاب العلمية، 1420 هـ، 1999 م.
14) نور الدين لبصير ، محاضرات في اللسانيات الحاسوبية، جامعة حسيبة بن بوعلي، كلية الآداب واللغات، 2016.