الوحـدة 1: ماهية الإعلام الآلي (المعلوماتية)

Français : ***Informatique***

English : ***Computer Science (Informatics)***

الهدف:

الجانب النظري	الجانب التطبيقي
تحديث التصور السائد بخصوص دور الإعلام الآلي (لمعلوماتية) لدي غير المتخصصين. تقديم التفكير الحوسبي كمنهجية لحل المشكلات (إنجاز المهمات المركبة)، قابلة للتطبيق على أي نوع من المشكلات مع التأكيد على أهميته لكل تخصص.	تمكين الطلاب من استكشاف وممارسة الأركان الأربعة للتفكير الحوسبي (التفكيك، التعرف على الأنماط، التجريد، الخوارزميات) من خلال تطبيقها بشكل متسلسل لحل مشكلة واحدة، ملموسة، وبديهية. الهدف هو إظهار كيفية عمل هذه الركائز معا.

المحتوى:

- تعريف الإعلام الآلي.
- التمييز بين الإعلام الآلي وتكنولوجيا الإعلام والاتصال.
- الأركان الأربعة للتفكير الحوسبي.
- أنشطة مختلفة.

1. تعريف الإعلام الآلي (*Informatics*) (*Informatique*):

الإعلام الآلي هو العلم الذي يهتمّ بمعالجة المعلومات بطريقة آلية (باستخدام جهاز كمبيوتر). ترجمتها بالفرنسية هي "***Informatique***" وهي دمج لكلمتي "***Information***" وتعني المعلومة و "***Automatique***" ومعناها بطريقة آلية. بالإنجليزية يمكن استعمال كلمة "***Informatics***" لكن المصطلح الأكثر استعمالا هو "***Computer Science***" ويعني علم الحاسوب. كما تستعمل باللغة العربية مصطلحات أخرى مثل "المعلوماتية" و "علم الحاسوب" و "الحوسبة".

بتعبير آخر يمكن القول إن الإعلام الآلي هو العلم الذي يدرس كيفية استقبال البيانات، تخزينها، معالجتها، ثم إخراجها في شكل نتائج مفيدة وصالحة للاستغلال في مختلف المجالات.

2. التمييز بين الإعلام الآلي وتكنولوجيا الاعلام والاتصال:

رغم أن المصطلحين " إعلام آلي " (Computer Science) و " وتكنولوجيا الاعلام والاتصال " (*Information and communication technologies*) يبدوان متشابهان ويعبران عن نفس المضمون، إلا أنه توجد هناك فروق جوهرية بين المفهومين من ناحية الهدف والنطاق الذي يستهدفه كل منهما، يمكن تلخيص هذه الفروق فيما يلي:

الإعلام الآلي(*Informatique*)	تكنولوجيا الإعلام والاتصال(*TIC*)
1. هو علم نظري وتطبيقي يهتم بمعالجة المعلومات بطريقة آلية. 2. يركز على الجانب النظري والتقني للحوسبة. 3. نواة المجال: الخوارزميات والبرمجة، تصميم قواعد البيانات، تصميم القطع الالكترونية (الذاكرة، المعالج)، الذكاء الاصطناعي.. 4. هدفه: حل المشكلات وهندسة البرامج، تطوير أنظمة جديدة، ..	1. حقل معرفي عابر لعدة تخصصات (الحاسوب، الرياضيات، الفيزياء، الالكترونيات ..). 2. يركز على الجانب التطبيقي والاستخدامي للتكنولوجيا 3. نواة المجال: التواصل، البحث، الإنتاج باستخدام التكنولوجيا. 4. هدفه: وظيفي وتطبيقي مثل استخدام البرامج والتقنيات والمنصات، ..

كخلاصة يمكن القول أن: الإعلام الآلي يصنع الأدوات، بينما تكنولوجيا الإعلام والاتصال تستخدم هذه الأدوات في مجالات التواصل والعمل.

3. التفكير الحوسبي(*Computational Thinking*) :

التفكير الحوسبي هو أسلوب تفكير ومنهجية ذهنية لحل المشكلات باستخدام مفاهيم ومبادئ علوم الحاسوب، دون الحاجة لاستخدام الحاسوب نفسه. وبمعنى آخر هو استعمال مجموعة من مهارات حل المشكلات التي يستعملها المبرمجون لبناء وتصميم البرامج.

أ. الأركان الأساسية للتفكير الحوسبي:

يعتمد التفكير الحوسبي على أربعة أركان أساسية:

1. التفكيك (التحليل) (*Decomposition*):

تتمثل في تقسيم المشكلة الكبيرة والمعقدة إلى أجزاء صغيرة يسهل فهمها وحلها بشكل مستقل، مع مراعاة العلاقات التي تربط فيما بينها.

أمثلة:

- إعداد أي برنامج بسيط يمكن تقسيمه إلى ثلاث مراحل: إدخال المعلومات، ومعالجتها ثم إخراج النتائج.
- عند تصميم موقع ويب يمكن تقسيم المهمة إلى: تصميم الواجهة، تصميم قواعد البيانات، الحماية، التفاعل.
- تصميم تطبيق لتسيير عيادة طبية يمكن تقسيم المهمة إلى: واجهة للتعريف بالعيادة ولتحديد المواعيد عن بعد، واجهة لتسيير وتوجيه المرضى الحاضرون يوميا (بالنسبة للإداريين والمسيرين)، واجهة للأطباء للمساعدة في تشخيص الأمراض، تصميم قواعد بيانات المرضى، الحماية.

2. **التعرف على الأنماط (Pattern Recognition):**

تتمثل في البحث عن أوجه التشابه بين المشكلات الحالية والمشكلات السابقة أو حتى داخل المشكلة الواحدة (التكرار)، من خلال هذا البحث يمكن تحديد الأنماط المشتركة وبالتالي تطبيق حلول مجربة مسبقا، أو تطبيق نفس الحل للأجزاء المتكررة.

أمثلة:

- ترتيب قائمة إسمية (ترتيبا أبجديا) يشبه عملية ترتيب سلسلة من الأعداد.
- طريقة حساب المرتب الشهري للموظفين متشابهة.
- طريقة جمع العلاوات في حساب المرتب تشبه عملية جمع عددين.

3. **التجريد(Abstraction):**

تتمثل هذه المرحلة في التركيز على المعلومات المهمة وتجاهل التفاصيل غير الضرورية (استخلاص الجوهر الأساسي للمشكلة). عند الانتهاء من حل المشكلة الرئيسية يمكن العودة لإدراج ومعالجة المعلومات الأخرى.

أمثلة:

- تصميم برنامج لحساب معدل طالب في الجامعة: يجب التركيز فقط على العلامات ومعاملات المواد وطريقة حساب المعدل دون الاكتراث للمعلومات الأخرى مثل المعلومات المتعلقة بهوية الطالب ومعلومات الجامعة والكليات، وشكل ولون واجهة البرنامج.
- عند تصميم نظام حجز تذاكر، نركز على (المستخدم، التذكرة، التاريخ) ونهمل لون واجهة التطبيق في المراحل الأولى.

4. **تصميم الخوارزميات (Algorithm Design):**

تتمثل هذه المرحلة في وضع خطة عمل متسلسلة (سلسلة من الخطوات المحددة) لحل المشكلة، هذه الخطوات يجب أن تكون واضحة بحيث يمكن لأي شخص (أو للكمبيوتر) اتباعها بدقة. عادة ما يتم اتباع نمط محدد لكتابة الخوارزمية، سواء من الناحية الشكلية أو من ناحية استعمال كلمات مفتاحية (شبه كود) (***Pseudocode***) محددة.

مثال: كتابة خطوات واضحة للعثور على أكبر عدد في قائمة:

1. نفترض أن العدد الأول هو الأكبر.
2. نقارن كل عدد بالعدد الأكبر الحالي.
3. إذا وجدنا عددا أكبر منه، نجعله هو العدد الأكبر الجديد.
4. نكرر حتى نهاية القائمة.

ب. أصل التفكير الحوسبي وعلاقته بآلة تورينغ وهندسة فون نيومان:

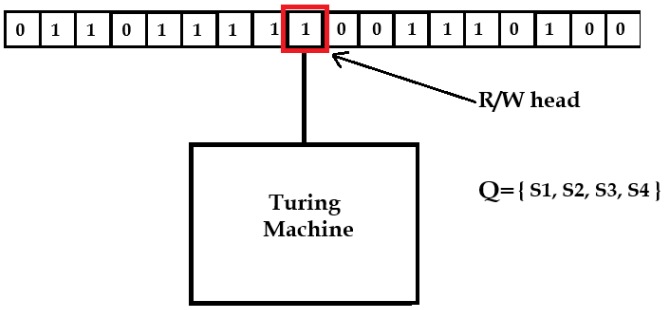
يعود أصل هذا الفكر إلى محاولات الإجابة على السؤال " هل يمكن حل مسألة ما بطريقة ممنهجة ومتسلسلة؟"، وعلى الرغم من أن هذا المصطلح يعتبر مصطلحا حديثا إلا أن جذوره تمتد إلى أبعد من ذلك بكثير:

- **الخوارزمي :** يعتبر محمد بن موسى الخوارزمي(القرن التاسع) الأب الروحي لهذا الفكر، حيث وضع أول منهجية للخطوات المتسلسلة لحل المشكلات (**الخوارزميات**).
- **الحساب الآلي:** آلة "باسكال" (***Blaise Pascal***) سنة 1642، آلة بابيج (***Charles Babbage***) سنة 1837 وتعتبر من أولى التطبيقات العملية للحساب الآلي لكنها تفتقر تماما للأساس النظري.
- **الثورة النظرية :** من 1936 إلى 1945:

آلة تورينغ (*Turing Machine*) : هي نموذج نظري بسيط يحاكي طريقة عمل الحاسوب، ابتكرها العالم الإنجليزي "ألان تورينغ" (***Alan Turing***) سنة 1936. تتكون هذه الآلة من رأس للقراءة والكتابة ومن شريط غير منتهي يمينا ولا شمالا مقسم إلى خانات، كل خانة يمكن أن تكون فارغة (بيضاء) أو مكتوب عليها حرف واحد (عادة ما يستعمل 0 و1 للدلالة على محتويات هذا الشريط). هذا الشريط يستعمل كوسيلة إدخال وإخراج. هذه الآلة بإمكانها الانتقال بين عدة وضعيات (حالات) داخلية معروفة إحداها هي الحالة الابتدائية وأخرى هي الحالة النهائية. في كل مرة تقوم الآلة بقراءة الحرف الموجود في الخانة الحالية ووفق البرنامج (الذي يتكون من مجموعة من القواعد) المسطر تقوم الآلة بكتابة حرف في هذه الخانة ثم تنقل رأس القراءة/الكتابة يمينا أو شمالا وقد تنتقل من حالة إلى أخرى.

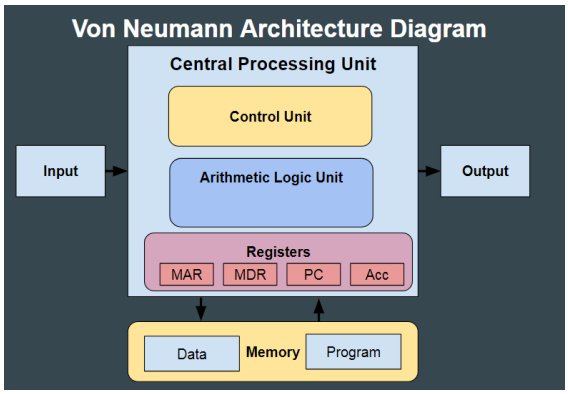
رغم بساطة هذه الآلة إلا أنها تعتبر الشهادة العلمية التي منحت التفكير الحوسبي شرعيته، حيث بإمكانها تمثيل تنفيذ أي برنامج على الحاسوب. في الوقت الحالي تستعمل هذه الفكرة في العديد من الأمور مثل:

- تعريف ما يمكن حله وما لا يمكن حله عن طريق الحاسوب.
- نظرية الخوارزميات (لحساب التعقيد الخوارزمي من حيث الوقت ومن حيث سعة الذاكرة)
- الذكاء الاصطناعي
- تصميم لغات البرمجة
- ..



آلة تورينغ

هندسة فون نيومان (*Van Neumann*) (1945): تعتبر هذه الهندسة النموذج العملي لبناء الحواسيب (ذاكرة مركزية تحتوي على البرامج، يتم نقل التعليمات الواحدة تلو الأخرى عبر شريط إلى المعالج وتنفيذها ثم تخزين النتائج في الذاكرة). يمكن القول إن هذه الهندسة تجيب على السؤال "كيف يمكن تنفيذ الحل على الآلة".



هندسة فون نيومان

- أول استعمال لمصطلح "التفكير الحاسوبي" (*Computational Thinking*) كان من طرف سيمور بابيرت (*Seymour Papert*) سنة 1980، وهو أحد رواد فكرة استعمال الحاسوب لتعليم الأطفال، إلا أن انتشار المصطلح كان ابتداء من سنة 2006 بفضل الباحثة جينيت وينغ (*Jeannette Wing*).

4. أهمية التفكير الحوسبي:

تُعتبر الباحثة جينيت وينغ (*Jeannette Wing*) واحدة من أبرز الشخصيات في علوم الحاسوب المعاصر (جامعة كولومبيا في الوقت الحالي)، وهي التي بينت وشددت عن طريق مقالها المنشور سنة 2006 والمعنون بـ "*Computational Thinking*" على ضرورة تعلم تقنيات التفكير الحوسبي لكل متعلم، وأن هذا الأسلوب في التفكير وفي حل المسائل لا يجب أن يبقى حكرا على المبرمجين وعلماء الحاسوب فقط، بل هو ضرورة لكل شخص وهذا راجع لأهمية تعلم تقنيات التجريد على مستويات مختلفة (*Multiple levels of abstraction*) لحل المسائل.

وقد بدأ فعلا إدراج تعليم هذا النمط من التفكير في مناهج التعليم العالمية ابتداء من سنة 2012. حيث أثبتت الدراسات أن تعلم التفكير الحوسبي في سن مبكرة يساهم في:

- تحسين مهارات حل المشكلات في الرياضيات والعلوم من خلال تطوير التفكير المنطقي والمنظم.
- تهيئة الطلاب لوظائف المستقبل التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي وعلوم البيانات.
- منح الطلاب "قوة رقمية" تمكنهم من أن يكونوا صانعين للتكنولوجيا وليسوا مجرد مستهلكين لها.
- رفع الكفاءة والإنتاجية من خلال تنظيم المهام وتجنب الأخطاء والتكرار غير المفيد.

- تنمية التفكير النقدي والإبداعي حيث يمكن من تطوير القدرة على تحليل المواقف من زوايا مختلفة مما يساعد في البحث عن طرق بديلة لحل المشكلات.

5. أنشطة مختلفة:

النشاط الأول: وصف النشاط السنوي (النشاطات اليومية التي يقوم بها الطالب طيلة السنة).

- **التفكيك**: أيام الدراسة، أيام عطلة نهاية الأسبوع، فترات العطلة (عطلة الشتاء، عطلة الربيع، عطلة الصيف)
- **الأنماط**: ملاحظة أن أيام الدراسة تكون متشابهة (نفس البرنامج اليومي يتكرر تقريبا)، ونفس الشيء بالنسبة لعطلة نهاية الأسبوع وكذا في فترات العطلة.
- **التجريد**: لوضع البرنامج ليوم من أيام الدراسة لا نهتم بتاريخ هذا اليوم، ولا بحالة الطقس مثلا، ونفس الشيء ينطبق على الأنماط الأخرى.
- **الخوارزمية**: يوم دراسة : الاستيقاظ على الساعة 7، تناول الفطور، التوجه إلى الجامعة، الدراسة، ..

  يوم عطلة نهاية الأسبوع: الاستيقاظ على الساعة 8، تناول الفطور، المراجعة، تناول الغذاء، الذهاب إلى السوق، ..

  يوم من العطلة: الاستيقاظ على الساعة 9، تناول الفطور، الذهاب إلى البحر، ..

النشاط الثاني: تنظيم رحلة إلى مدينة ساحلية لصالح الطلبة:

- **التفكيك**: نقسم الرحلة إلى مهام صغيرة: (تأجير الحافلات، جمع الرسوم، اختيار الوجهة، إعداد قائمة الوجبات).
- **الأنماط**: نراجع الرحلات السابقة؛ نجد أن الطلاب يفضلون دائماً الأماكن المفتوحة، وأن جمع المال يستغرق عادةً 3 أيام.
- **التجريد**: نركز على المعلومات المهمة (عدد الطلاب، ميزانية كل طالب) ونتجاهل تفاصيل غير مؤثرة (مثل أمتعة كل طالب أو الملابس التي سيرتديها).
- **الخوارزمية**: نضع خطوات متسلسلة:
  - الخطوة 1: تحديد الوجهة بناءً على التصويت.
  - الخطوة 2: حجز الحافلات.
  - الخطوة 3: توزيع المهام على الأساتذة المرافقين.

النشاط الثالث: حساب معدل تلميذ:

- **التفكيك**: إدخال العلامات– حساب المعدل – إخراج النتائج.
- **الأنماط**: نفس الطريقة تُستعمل لكل التلاميذ.
- **التجريد**: نهتم فقط بالعلامات، ونهمل الاسم والعمر.
- **الخوارزمية**: إدخال العلامات – جمعها -- قسمة المجموع على عددها -- عرض المعدل.

النشاط الرابع: إدارة طوابير الانتظار عند الطبيب:

- **التفكيك**: تقسيم المرضى حسب نوع الشكوى (طوارئ، فحص روتيني، مراجعة).
- **الأنماط**: ملاحظة أن حالات ضيق التنفس تتطلب تدخلاً أسرع من حالات ألم المفاصل بناءً على بيانات طبية سابقة.
- **التجريد**: التركيز على "العلامات الحيوية" للمريض (الضغط، الحرارة) وتجاهل طوله أو مهنته.

- **الخوارزمية**: إنشاء نظام "الأولوية القصوى" (Triage) حيث يتم ترتيب الدخول بناءً على خطورة الحالة وليس وقت الوصول فقط.

أسئلة:

1. هل التفكير الحوسبي معناه التفكير مثل الحاسوب؟
2. الإعلام الآلي هو العقل المفكّر، أما تكنولوجيا الإعلام والاتصال فهي الوسيلة الناقلة.
3. التكنولوجيا المستعملة في الهواتف الذكية تقع ضمن مجال الإعلام الآلي أم تكنولوجيا الاعلام والاتصال؟
4. ما أهمية إدراج التفكير الحوسبي كمادة تعليمية للصغار؟
5. ما هي المسائل التي لا يمكن حلها عن طريق الحاسوب حسب تورينغ؟