تدريس التنوّر الحاسوبي وعلم الحاسوب
في المرحلتين الإبتدائية والإعدادية

د. نمر بياعة

السنة التعليمية 2006-2007

تاريخ التعديل: 2.11.2006

مقدمة

يختص موضوع التنوّر الحاسوبي (אוריינות המחשב) في مجال التعامل مع المعلومات من خلال برمجيات وأجهزة حاسوبية متنوعة. يشمل هذا الموضوع المفاهيم والمهارات اللازمة للبحث عن معلومات، ثم تصنيفها وتصفيتها، ثم معالجتها بأدوات حاسوبية متنوعة ومن ثم تنظيمها وعرضها بصورة مناسبة. في هذا الموضوع نتعامل مع أنواع مختلفة من المعلومات كالنصّية والرسومية والكمّية والصوتية والصورية، ونتطرق للأدوات والتقنيات الحاسوبية المختلفة التي تساعدنا على معالجة هذه المعلومات، ولتلك التي تسمح لنا بتنظيمها وعرضها محلّياً وعالمياً. يتيح هذا المجال للمتمكن فيه أن يصل للمعلومات التي يحتاجها في أي مكان وأي زمان بصورة مباشرة وآنية، ويسخرها لاحتياجاته الذاتية، لذا يوجد تداخل واسع بين موضوع التنوّر الحاسوبي وموضوع المعلوماتية (מידענות) الذي يختص في مجال الاستخدام الذكي للمعلومات، على كل أنواعها وطرق تمثيلها، من أجل الوصول إلى هدف محدّد (5).

أما موضوع علم الحاسوب فهو التطبيق العملي لموضوع الرياضيات في مجال التكنولوجيا عامة وفي مجال تكنولوجيا المعلومات بصورة خاصة. نحن لا نهدف إلى تدريس موضوع علم الحاسوب في المرحلة الإعدادية كتخصص علمي، بل نسعى إلى حث التلاميذ على اختيار هذا الموضوع كتخصصهم العلمي في المرحلة الثانوية، كما نأمل بأن نقوم بتحضيرهم من أجل التسهيل عليهم وعلى معلميهم في دراسة علم الحاسوب بصورة متقدمة في الفرع النظري أو دراسة أحد التخصصين: هندسة البرمجة أو علم المعلومات في الفرع التكنولوجي في الصفوف الثانوية (8،7،6). من هذا المنطلق نكشف أمام التلاميذ في المرحلة الإعدادية طبيعة علم الحاسوب الحقيقية لكي يتخذوا قرار الولوج

في هذا العالم والتخصص فيه على أساس سليم ومعرفة وممارسة لهذا العلم، وليس على أساس معرفتهم في موضوع التنوّر الحاسوبي فقط والذي لا يمثّل علم الحاسوب بصورة صادقة. أضف إلى ذلك أننا نؤمن بأن موضوع علم الحاسوب يطوّر لدى التلاميذ طرق تفكير متقدمة كالتفكير الخوارزمي (חשיבה אלגוריתמית) والتفكير التحليلي (חשיבה אנליטית) والتفكير التأملي (חשיבה רפלקטיבית) والتفكير البصري (חשיבה חזותית)، ويعمق فهمهم للعلوم التكنولوجية الحديثة وبالذات تكنولوجيا المعلومات التي يحتاجها كل مواطن يسعى إلى التأقلم مع عالمنا الدائم التطور. لذا يجب علينا كشف هذا العلم أمام جميع تلاميذنا وليس أمام الذين يرغبون بالتخصص فيه فقط.

لمحة تاريخية حول تطور مناهج تدريس التنوّر الحاسوبي والمعلوماتية وعلم الحاسوب في المرحلتين الإبتدائية والإعدادية

لقد صدر أول منهاج لتدريس موضوع التنوّر الحاسوبي، من قبل وزارة المعارف، في سنة 1990 تحت عنوان "التعرف على الحاسوب – مدخل إلى معالجة المعلومات" (הכרת המחשב – מבוא לעיבוד מידע). لقد شدّد هذا المنهاج على أهمية تعريف التلاميذ على مبنى الحاسوب، ومسار عملية معالجة المعلومات، والتخطيط والبرمجة، وذلك من أجل تجهيزهم لاستخدام الحاسوب في حياتهم المستقبلية (1). لم يشدّد هذا المنهاج بما فيه الكفاية على التطبيقات الحاسوبية التي بدأت تظهر في بداية التسعينات، وبالذات مع ظهور نظام التشغيل Windows، ولذلك اختفى هذا المنهاج وظهر مكانه في سنة 1994 منهاج آخر تحت عنوان "تكنولوجيا المعلومات" (טכנולוגיות מידע) وذلك في إطار منهاج "تدريس التكنولوجيا في المرحلة الإعدادية" (לימודי הטכנולוגיה בחטיבת הביניים). شدّد هذا المنهاج على أهمية تدريس التطبيقات الحاسوبية والأدوات الرئيسية في مجال تكنولوجيا المعلومات، مثل: مولّدات الرسمات، معالجات النصوص، مولّدات العروض، الجداول الإلكترونية وقواعد البيانات (3). بالرغم من نجاح هذا المنهاج في مجال تدريس التنوّر الحاسوبي واستمرار ملاءمته لهذا المجال حتى يومنا هذا، صدر منهاج آخر من قبل وزارة المعارف في سنة 1996 تحت عنوان

"تدريس العلوم والتكنولوجيا في المرحلة الإعدادية" (לימודי מדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים). لقد شدّد هذا المنهاج على دمج تدريس العلوم والتكنولوجيا سويةً واعتبر الحاسوب وتطبيقاته المختلفة أحد فروع التكنولوجيا، ألا وهو "تكنولوجيا المعلومات" (4). بالرغم من ذلك، لم يضم هذا المنهاج مضامين مناسبة في مجال تكنولوجيا المعلومات، بل أشار إلى ضرورة سيطرة التلاميذ على هذه التكنولوجية من خلال دراستهم لموضوع العلوم والتكنولوجيا. بالطبع، لم يتم هذا في أرض الواقع، حيث لم يعتبر معلّمو العلوم والتكنولوجيا أنفسهم مسؤولين عن تدريس التنوّر الحاسوبي، وتركوا هذه المهمة والمسؤولية لمعلّمي التنوّر الحاسوبي الذين أصبحوا، منذ سنة 1990، واقع ملموس في مدارسنا العربية.

في بداية سنوات الألفين ومع دخول شبكة الإنترنت إلى حياتنا المدرسية والبيتية، نشأ مفهوم جديد، ألا وهو مفهوم "المعلوماتية" (מידענות)، حيث يختص هذا المفهوم في مجال الاستخدام الذكي للمعلومات، على كل أنواعها وطرق تمثيلها، من أجل الوصول إلى هدف محدّد (5). لتذويت وتعميق هذا المفهوم في المدارس أصدرت وزارة المعارف في سنة 2004 منهاجًا جديدًا تحت عنوان "معايير في المعلوماتية" (סטנדרטים במידענות)، حيث ضم هذا المنهاج سبعة معايير تشير إلى مدى قدرة التلميذ في مجال المعلوماتية (5). أحد هذه المعايير اختص في مجال الأخلاقيات والقيم في الشبكة (אתיקה וערכים ברשת)، ولأهمية هذا المجال تم بناء موقع خاص لمعالجته وتم تخصيص يوم في كل سنة للتوعية من مخاطر الإنترنت. لتوضيح منهاج المعلوماتية في المرحلة الإبتدائية أصدر قسم التعليم الإبتدائي، في سنة 2004، كتيبًا بعنوان "التدريس في بيئة محوسبة في المرحلة الإبتدائية" (למידה בסביבה מתוקשבת בחינוך היסודי) ضم تفصيلاً للمعايير السبعة في مجال المعلوماتية ووصفًا للبيئة التربوية المحوسبة المطلوبة في المدرسة الإبتدائية، وتوضيحًا لدور المعلم والتلميذ في هذه البيئة (2). تجدر الإشارة بأن موضوع المعلوماتية تم عرضه كقدرة مطلوبة من كل معلم وتلميذ في جميع المواضيع والمراحل التعليمية، وهو من مسؤولية جميع المعلمين وليس

قاصراً على معلمي التنوّر الحاسوبي فقط. بالطبع، لا يمكن السيطرة على قدرات المعلوماتية في عصر الحاسوب والإنترنت بدون أن يكون التلميذ متنوّراً حاسوبيّاً، لذا، لمعلم التنوّر الحاسوبي دور هام في تجهيز التلاميذ وتنويرهم حاسوبيّاً من أجل إعطائهم القدرات الحاسوبية الأساسية الضرورية لمجال المعلوماتية.

في الآونة الأخيرة بدأ مختصون في علم الحاسوب، وعلى رأسهم المفتش المركز القطري لهذا الموضوع، ينادون بضرورة إكمال تدريس موضوع التنوّر الحاسوبي في المرحلة الإبتدائية وفتح المجال لتدريس مواضيع مختارة من علم الحاسوب في المرحلة الإعدادية، وذلك من نفس المنطلق الذي ذكرناه في مقدمة هذا المقال. لقد نشر المفتش المركز القطري لعلم الحاسوب في موقعه الخاص به (www.csit.org.il) اقتراحًا لمنهاج يضم هذه المواضيع المختارة ويتماشى مع الأهداف التي ذكرناها، ولذا ارتكزنا على هذا الاقتراح عندما كتبنا المنهاج الجديد للمرحلة الإعدادية في هذا المقال (9).

العلاقة بين التنوّر الحاسوبي والمعلوماتية

إن مفهوم التنوّر الحاسوبي مبني على أساس مفهوم تكنولوجيا المعلومات والذي تم بناء منهاج له في سنة 1995 من قبل وزارة المعارف في إطار منهاج التكنولوجيا في المرحلة الإعدادية (לימודי הטכנולוגיה בחטיבת הביניים - פרק טכנולוגיות מידע). لقد شدّد هذا المنهاج على تدريس التكنولوجيات والأدوات الحاسوبية التي تساعدنا في مجال التعامل مع المعلومات، مثل: مولّدات الرسمات، معالجات النصوص، مولّدات العروض، الجداول الإلكترونية وقواعد البيانات. أما المعلوماتية فهي مفهوم قديم جديد يختص، كما ذكرنا سابقًا، بالاستخدام الذكي للمعلومات، على كل أنواعها وطرق تمثيلها، من أجل الوصول إلى هدف محدّد. إن قدم هذا المفهوم كقدم استخدام المعلومات في حياتنا التربوية واليومية، ولكن الجديد فيه هو الوسائل، والموارد والأدوات التي نستخدمها من أجل التداول والتعامل مع المعلومات، وبالذات شبكة الإنترنت.

إن للمعلوماتية مفاهيمها ومهاراتها ومبادئها ومنهاجها الخاص بها، ولقد تم نشر هذا المنهاج مؤخرًا من قبل وزارة المعارف (معايير في المعلوماتية - סטנדרטים במידענות) وتم تخصيص موقع خاص في الإنترنت له (موقع المعلوماتية، والأخلاقيات والقيم في الشبكة – מידענות, אתיקה וערכים ברשת). يشمل هذا المنهاج تعريف لمفهم المعلوماتية وأهميتها في التربية والتعليم، عدا عن سبعة معايير نحدد بحسبها مدى تمكّن التلميذ، في كافة المراحل التعليمية (بستان، ابتدائي، إعدادي، ثانوي) وجميع المواضيع التعليمية والمشاريع البيموضوعية، من هذا المفهوم. بحسب هذه المعايير يستطيع التلميذ أن:

- يكشف الضرورة والحاجة لمعلومات من أجل الوصول إلى هدف محدّد، ويحدد طبيعة هذه المعلومات ومداها وطرق الحصول عليها.
- يصل إلى المعلومات المناسبة بصورة ذكية ويسترجعها بنجاعة.
- يفحص ويقيم المعلومات ومصادرها بطريقة ناقدة.
- يدمج المعلومات الجديدة مع معارفه السابقة من أجل تحديد مدى ملاءمة هذه المعلومات للوصول إلى الهدف المحدّد.
- يعالج المعلومات بمهارة من أجل بناء معارف جديدة بحسب الهدف المحدّد.
- يعرض وينشر المعلومات بطريقة واضحة ومقنعة.
- يفهم الجوانب القانونية، والأخلاقية، والاجتماعية بما يتعلق بالوصول إلى المعلومات واستخدامها، ويطبق هذه الجوانب أثناء إبحاره في الشبكة.

من أجل تعميم وتعميق وتذويت منهاج المعلوماتية في مدارسنا العربية ولدى معلمينا وتلاميذنا علينا توفير البيئة التعليمية والظروف والشروط المناسبة لذلك، مثل: وجود مختبرات حاسوب تضم أجهزة وبرمجيات مناسبة ومربوطة بشبكة الإنترنت، توسيع قدرات المعلمين والتلاميذ في مجال التنوّر الحاسوبي، بناء فعاليات ومشاريع بيموضوعية حاسوبية تطبق المهارات المعلوماتية في جميع المواضيع.

مما تقدم نرى أن موضوع المعلوماتية مدمج في جميع المراحل ومختلف المواضيع التعليمية، وهو من مسؤولية جميع المعلمين والطواقم العاملة في المدرسة. أما موضوع التنوّر الحاسوبي فهو موضوع له خصوصيّته العلمية ومبادئه ومفاهيمه ومهاراته وقدراته ومناهجه وكتبه الخاصة به، بالإضافة لكونه أداة تعليمية يستخدمها ويدمجها معلمو المواضيع المختلفة في العملية التدريسية. لذا علينا توفير حصص خاصة لتدريس موضوع التنوّر الحاسوبي من أجل تسريع وتسهيل استخدام قدرات التلاميذ في مجال المعلوماتية في مختلف المراحل والمواضيع التعليمية. كذلك علينا تعيين معلمين مختصين في مجال التنوّر الحاسوبي لهم خلفية علمية مناسبة في هذا المجال، وشهادة أكاديمية وتدريسية ملائمة لا تقل عن شهادة .B.Ed في علم الحاسوب، ليكونوا مسؤولين عن تدريس هذا الموضوع ودعم بقية المعلمين في المدرسة في مجال المعلوماتية و بناء فعاليات ومشاريع بيموضوعية حاسوبية . على كل من يدرّس أو يرغب بتدريس موضوع التنوّر الحاسوبي والمعلوماتية أن يستكمل دراسته للحصول على هذه الشهادة على الأقل.

الهدف العام لتدريس التنوّر الحاسوبي:

إعداد التلميذ لحياة ناجحة واندماج ناجع ومثمر في المجتمع التكنولوجي المستقبلي، من خلال توسيع فهمه للعمليات والمهارات البرمجية والحاسوبية اللازمة له كمواطن في مجتمع تداهمه باستمرار تطورات تكنولوجية عامة وحاسوبية خاصة. كما أن التلميذ المتنوّر حاسوبيًا قادر على تنفيذ العمليات المطلوبة في مجال المعلوماتية المدمج في جميع المواضيع والمراحل التعليمية.

أهداف تدريس التنوّر الحاسوبي:

- أن يستطيع التلميذ تشغيل الحاسوب والأجهزة المحيطة به.
- أن يتمكّن التلميذ من استخدام نظام التشغيل Windows بإصداراتة الحديثة.
- أن يتمكّن التلميذ من الأدوات الحاسوبية الحديثة الشائعة، بالذات: مولّدات الرسمات،

معالجات النصوص، مولّدات العروض، الجداول الإلكترونية، قواعد البيانات والإنترنت بأدواتها المتنوعة.

- أن يستطيع التلميذ التعرف على برمجيات وأدوات حاسوبية جديدة بصورة مستقلّة، من خلال طرق استراتيجية ذاتية.
- أن يحدّد التلميذ الأداة أو الأدوات الحاسوبية اللازمة له لتنفيذ مهمة معينة.
- أن يدمج التلميذ بين الأدوات الحاسوبية من أجل إيجاد أنجع طريقة لحل مشكلة تواجهه.
- أن يوسّع التلميذ مباني معرفته بصورة ذاتية من خلال المرور بمراحل البحث عن معلومات جديدة، تصنيفها وتصفيتها، معالجتها، تنظيمها كمباني معرفية ذاتية، وذلك باستخدام مختلف الوسائل التكنولوجية المتوفرة له.
- أن يستخدم التلميذ الأدوات الحاسوبية المختلفة بصورة ذكية وناجعة في مجال المعلوماتية.
- أن يميّز التلميذ بين ما هو أخلاقي ومسموح وما هو غير أخلاقي وممنوع، في عالم فُتحت فيه آفاق المعرفة والمعلومات من خلال شبكات الإتصال المحلّية والعالمية.
- أن يكتسب التلميذ قِيَم مجتمعه المتعارف عليها، من خلال تعرّضه لآراء ومواقف وأحداث متنوعة في عالم غير خاضع للرقابة، حُطّمت فيه جدران المعرفة.

مبادئ ونصائح بيداجوجية.

- لموضوع التنوّر الحاسوبي خصوصيّته العلمية ومبادئه ومفاهيمه ومهاراته الخاصة به، عدا عن كونه أداة تعليمية يستخدمها معلمو المواضيع المختلفة في العملية التعليمية. لذا، يحتاج هذا الموضوع إلى خلفية علمية مناسبة في هذا المجال، وشهادة أكاديمية وتدريسية ملائمة.
- يتم تدريس موضوع التنوّر الحاسوبي من خلال فعاليات تحث التلميذ على الممارسة الفعالة، والعمل الذاتي المستقل، والبحث والإكتشاف. لذا، على المعلم

تجهيز فعاليات ومهام لتلاميذه، وإعطائهم الفرصة لتنفيذها بأنفسهم قدر الإمكان، والتدخل بإرشادته وإجمالاته عند الحاجة فقط.

- على الفعاليات التي يجهزها المعلم أن تدعو إلى الحاجة لاستخدام إمكانات وتقنيات من أدوات حاسوبية متنوعة، لحث التلميذ على إكتشاف الطاقة الكامنة في هذه الأدوات التي قد تُحسّن وتُنجّع حلوله للمشاكل المختلفة التي تواجهه.
- على الفعاليات التي يجهزها المعلم أن تكون ذات معنى للتلاميذ، أي تتضمن مضامين من بيئتهم التعليمية والحياتية القريبه لهم.
- يتم تدريس التنوّر الحاسوبي بالطريقة اللولبية، أي نتطرق للمفاهيم المختلفة بصورة تقنية سطحية في البداية، ونعمّق ونذوّت هذه المفاهيم أكثر مع تقدم التلميذ في دراسته لهذا الموضوع.
- عند قيام مجموعة تلاميذ مع مجموعة معلمين ببناء مشروع في مجال التنوّر الحاسوبي، يجب الأخذ بالحسبان أن مسار عملية بناء المشروع، وبالذات: البحث عن المعلومات، تصنيفها وتصفيتها، معالجتها، تنظيمها، وعرضها، لا يقل أهمّية عن الناتج النهائي للمشروع.
- يجب تجنّب توحيد العمل في الصف، بحيث لا يتتبّع الصف بأكمله خطوات المعلم ويقوم بتنفيذ مهام موحّدة، ذلك لأننا نؤمن بوجود فروق وتفاوتات بين قدرات التلاميذ ومعارفهم السابقة. لذا، يجب إعطاء التلاميذ الفرصة لتنفيذ المهام بالصورة التي يرونها مناسبة، وبحسب قدراتهم وسرعاتهم الذاتية، وتوجيه التلاميذ المتقدمين لمهام متقدمة أكثر أو لمساعدة التلاميذ الذين يواجهون صعوبات خلال تنفيذ الفعاليات.
- نوصي بتشكيل مجموعة تُدعى عادةً "مجموعة أمناء الحاسوب"، تساعد معلم التنوّر الحاسوبي أثناء دروسه، وتساند معلمي المواضيع الأخرى ببناء وتطبيق فعاليات حاسوبية مناسبة لمواضيعهم، أو ببناء مشاريع مدرسية بيموضوعية.
- خلال تنفيذ مهام الفعاليات، على المعلم إجراء إجمالات مرحلية، يُعرّف من خلالها المفاهيم والمبادئ المختلفة التي تم التطرق اليها خلال تنفيذ الفعاليات. من المفضل

إعطاء الفرصة للتلاميذ لإجمال هذه المفاهيم والمبادئ بلغتهم الخاصة أولاً، قبل إجمالها بصورة نهائية بلغة المعلم. بعد إجمال المفاهيم والمبادئ، يمكن إعطاء إجمالات تقنية لوظائف الأوامر والأيقونات والمفاتيح والأزرار التي استخدمها التلاميذ خلال الفعالية، وللعمليات التي نفذوها، وذلك للتأكد من فهمهم لها، بعد أن قاموا باكتشافها بأنفسهم خلال تنفيذ مهام الفعاليات.

- يُحبّذ استخدام كتب تدريسية للتلاميذ، ومراجع إضافية للمعلم وللتلاميذ أيضاً.

إطار تدريس التنوّر الحاسوبي وعلم الحاسوب

نوصي بتدريس هذين الموضوعين في حصة أسبوعية لتلاميذ الصفوف الثالث والرابع والخامس والسادس، وفي حصتين أسبوعيتين لتلاميذ الصفوف السابع والثامن والتاسع.

مضامين التنوّر الحاسوبي وعلم الحاسوب للصفوف الأول حتى التاسع

في التفصيل التالي نضع أمام إدارة المدرسة، ومدرّس التنوّر الحاسوبي وعلم الحاسوب وطاقم المعلمين، أهم المضامين التي نوصي بتدريسها في الصفوف المختلفة في المدرسة الإبتدائية والإعدادية. كما ونشدد على المبادئ التي يجب اعتمادها لتعميق مفهوم التنوّر الحاسوبي في مدارسنا ومجتمعنا عامة. يجب الإنتباه بأننا لا نحدد توزيع ساعات بين المواضيع المختلفة، ونترك هذا القرار لمدرّس التنوّر الحاسوبي وعلم الحاسوب ليحدد التوزيع المناسب لخلفية تلاميذه، وللواقع الحاسوبي في المدرسة.

الصفان: الأول والثاني

الأهداف الرئيسية لدمج الحاسوب في العملية التعليمية في هذه المرحلة هي:

- استخدام الحاسوب كوسيلة تعليمية لتعزيز تدريس المضامين المختلفة في هذه المرحلة.
- تقريب التلميذ من عالم الحوسبة والإنترنت، من خلال تشغيل الحاسوب وبعض الأجهزة المحيطة، والدخول إلى الإنترنت، واستخدام برامج متنوعة.

نذكر فيما يلي أهم المبادئ والمضامين التي نوصي بها، لتحقيق هذه الأهداف:

1. تدريس مضامين المواضيع المختلفة التي تُدرّس في هذه الصفوف، باستخدام برمجيات خاصة لهذه المواضيع، وأدوات مفتوحة مثل الرسام ومعالج النصوص ومولّد العروض. يجب الإنتباه أن المقصود هنا، استخدام هذه الأدوات كوسيلة وليس تدريسها كموضوع بحد ذاته.
2. نوصي بتذويت بعض المهارات الحاسوبية لدى التلميذ، مثل: التحكم بالفأرة ولوحة المفاتيح، استخدام الأيقونات، فتح وتشغيل برامج مختلفة في نظام التشغيل Windows، التعامل مع ملفات متنوعة، تشغيل أجهزة محيطة. يتم تدريس هذه المهارات من خلال الممارسة الفعالة للتلاميذ بفعاليات ذات معنى وليس بصورة تقنية مباشرة.
3. تدريب التلاميذ على استخدام الأجهزة المحيطة المتنوعة، كالآلة الطابعة والماسح الضوئي وآلة التصوير الرقمية، من خلال تنفيذ مهام وفعاليات ومشاريع ذات معنى للتلاميذ، تدعو إلى الحاجة لاستخدام هذه الأجهزة.
4. تشغيل ألعاب أو موسيقى باستخدام أقراص ضوئية يُحضِرُها التلاميذ من بيوتهم، لتعريفهم على الإمكانيات الكامنة في الحاسوب في هذه المجالات.
5. الدخول إلى مواقع خاصة في شبكة الإنترنت، يختارها ويعرضها المعلمون لتلاميذهم.
6. يتم تدريس هذه المفاهيم والمهارات من قِبَل معلم الصف الأم ومعلمي المواضيع المختلفة، بالتنسيق مع مُركّز الحاسوب.

الصف الثالث

في هذه المرحلة يبدأ تدريس موضوع التنوّر الحاسوبي كموضوع له خصوصيّته، ومبادئه، ومفاهيمه، ومهاراته الخاصة به. أما الأدوات والمفاهيم التي نشدد على البدء بتدريسها في هذه المرحلة، فهي: **مولّدات الرسمات، والإنترنت وأخلاقياتها، ومبنى الحاسوب**، وذلك بالإرتكاز على فعاليات مبنية على مضامين من عالم التلميذ، وتدعو إلى الحاجة لاستخدام الأدوات الحاسوبية وتوضح المفاهيم الجديدة. في الجدول المناسب للصف الثالث والمعروض لاحقا يمكنك رؤية تفصيل أهم المضامين والمفاهيم والمهارات التي نوصي بتذويتها في هذا الصف.

نُذكّر بأن تدريس موضوع التنوّر الحاسوبي في المرحلة الإبتدائية يتم من خلال حصة واحدة على الأقل، مخصّصة لهذا الغرض. يقوم بتدريس هذه الحصة معلم مختص في هذا المجال، له خلفية علمية وشهادة أكاديمية وتدريسية في مجال الحاسوب. بالطبع، نوصي بتشجيع معلمي المواضيع المختلفة والتلاميذ على استخدام الأدوات الحاسوبية المختلفة في دراسة كافة المواضيع، وفي مجال المعلوماتية وبناء مشاريع بيموضوعية.

الصف الرابع

في هذه المرحلة يستمر تدريس موضوع التنوّر الحاسوبي كموضوع مستقل. أما الأدوات والمفاهيم التي نشدد على البدء بتدريسها في هذه المرحلة، فهي: **معالجات النصوص، والإنترنت وأخلاقياتها، ومبنى الحاسوب**، وذلك بالإرتكاز على فعاليات مبنية على مضامين من عالم التلميذ، وتدعو إلى الحاجة لاستخدام الأدوات الحاسوبية وتوضح المفاهيم الجديدة. في الجدول المناسب للصف الرابع والمعروض لاحقا يمكنك رؤية تفصيل أهم المضامين والمفاهيم والمهارات التي نوصي بتذويتها في هذا الصف.

نعيد ونُذكّر مرة أخرى بأن تدريس التنوّر الحاسوبي يعتمد على الطريقة اللولبية، فلا حاجة للتطرق للمفاهيم المذكورة في الجدول بصورة علميه مركّبة في المرحلة الأولى، بل

طرحها وعرضها للتلاميذ بصورة أولية لإعطائهم الفرصة بممارستها بصورة تلقائية، وتعميقها وتذويتها بصورة علمية في مراحل متقدمة لاحقاً.

الصف الخامس

في هذه المرحلة يستمر أيضًا تدريس موضوع التنوّر الحاسوبي كموضوع مستقل. أما الأدوات والمفاهيم التي نشدد على تدريسها في هذه المرحلة، فهي: **مولّدات العروض، والإنترنت والمعلمواتية، ومبنى الحاسوب**، وذلك بالإرتكاز على فعاليات مبنية على مضامين من عالم التلميذ، وتدعو إلى الحاجة لاستخدام الأدوات الحاسوبية وتوضح المفاهيم الجديدة. في الجدول المناسب للصف الخامس يمكنك رؤية تفصيل أهم المضامين والمفاهيم والمهارات التي نوصي بتذويتها في هذا الصف.

الصف السادس

في هذه المرحلة يستمر أيضًا تدريس موضوع التنوّر الحاسوبي كموضوع مستقل، ولكن الأدوات والمفاهيم التي نشدد على تدريسها في هذه المرحلة هي: **الجداول الإكترونية، والاتصال في الإنترنت وأخلاقياته ومخاطره، ومبنى الحاسوب**، وذلك بالإرتكاز أيضًا على فعاليات مبنية على مضامين من عالم التلميذ، وتدعو إلى الحاجة لاستخدام الأدوات الحاسوبية وتوضح المفاهيم الجديدة. في الجدول المناسب للصف السادس يمكنك رؤية تفصيل أهم المضامين والمفاهيم والمهارات التي نوصي بتذويتها في هذا الصف.

الصف السابع

في بداية المرحلة الإعدادية تجابهنا مشكلة تنوع خلفيات التلاميذ الذين يصلون من مدارس ابتدائية مختلفة. لذا علينا في بداية الصف السابع **توحيد خلفيات التلاميذ** في مجال التنوّر الحاسوبي، وتغطية المضامين والمفاهيم والمهارات التي ذكرناها في المرحلة الإبتدائية.

يجب الإنتباه إلى أن خلفيات التلاميذ المتنوعة تُحتّم على المعلم تجهيز فعاليات مناسبة للتلاميذ الذين يتعلمون المضامين لأول مرة، وتشمل مهام متقدمة لتعميق فهم التلاميذ الذين درسوا هذه المضامين في المرحلة الإبتدائية.

نذكّر أننا نوصي بتدريس التنور الحاسوبي في الصف السابع في إطار حصتين أسبوعيتين، بحسب الأهداف والمبادئ البيداجوجية التي ذكرناها في بداية المقال.

- في نهاية الصف السابع نأمل بأن يصل التلميذ إلى مستوى متقدم من السيطرة والتعامل مع الأدوات الحاسوبية التالية: **مولّدات الرسمات** – الرسام Paint، **معالجات النصوص** – Word، **مولّدات العروض** PowerPoint، **الجداول الإلكترونية** – Excel.
- كما ونأمل بأن يستطيع التلميذ الإبحار بصورة آمنة والبحث بصورة ذكية ومتقدمة في **شبكة الإنترنت** وأن يستخدم البريد الإلكتروني بكامل إمكانياته، وأن يستطيع الدخول إلى مجموعات الحوار والدردشة، ويتمكن من إنزال ملفات وكائنات متنوعة من الشبكة، **ويراعي الأخلاقيات وقيم الاتصال والإبحار في الشبكة.**
- كذلك نأمل بأن يصل التلميذ إلى **مستوى تقني مناسب** يتيح له التعامل بسهولة مع جهاز الحاسوب، والأجهزة المحيطة به، ونظام التشغيل Windows.

بعد الانتهاء من توحيد الخلفيات في مجال التنور الحاسوبي، والذي نأمل أن ينتهي في المرحلة الإبتداية في أقرب وقت، يبدأ الآن تديس علم الحاسوب في المرحلة الإعدادية. في البداية نشدد على تدريس مفهومي تنظيم المعلومات وبناء مواقع إنترنت باستخدام محررات. لذا نوصي بتدريس المواضيع التالية: **نظم المعلومات، ومحررات لبناء مواقع إنترنت**. في الجدول المناسب للصف السابع يمكنك رؤية تفصيل أهم المضامين والمفاهيم والمهارات التي نوصي بتدريسها في هذا الصف. ننصح بالبدء بتدريس نظم المعلومات كاستمرار لتدريس قواعد البيانات في الجدول الإلكتروني، وثم الانتقال لبناء مواقع الإنترنت باستخدام محررات.

يجب الإنتباه إلى أن التخطيط المعروض في الجدول هو تخطيط مثالي وطموح وقد لا يستطيع معظم معلمينا الوصول إلى تنفيذه. لا بأس، فهذا التخطيط يرتكز على ما يتم تحصيله في المرحلة الإبتدائية والذي نرى في الآونة الأخيرة أنه يتقدم سنة بعد سنة. لذا لا داعي للضغط على التلاميذ لإنهاء كل المواد المذكورة لكل موضوع وكأننا نعد التلاميذ لامتحانات البجروت، بل يجب تدريسها لهم بالتدريج بحسب خلفيتهم وقدراتهم وإرجاء ما تبقى للسنة التالية. كذلك يمكن الإكتفاء بتغطية جزء من المواد المطلوبة من كل موضوع لتعريف التلاميذ عليه، ولا حاجة لإتمام كل المواد التي تم ذكرها في الجدول فقسم منها سيتم تدريسه في المرحلة الثانوية عند التخصص في علم الحاسوب.

الصف الثامن

في هذه المرحلة نستمر أولاً بتدريس موضوع **بناء مواقع الإنترنت** ولكن باستخدام لغة البرمجة **HTML** (HyperText Markup Language) وهي لغة النص المتشعب التي تساعدنا على بناء صفحات الإنترنت (10). بعدها، نبدأ بتدريس البرمجة العادية باستخدام برنامج MicroWorlds وتعريف التلاميذ على **بيئة عالمي-الصغير** (**תבל – תכנות בסביבת לוגו**) التي نكشف من خلالها أهم مصطلحات البرمجة في علم الحاسوب بطريقة بصرية ممتعة وجذابة للتلاميذ ومن خلال بناء مشاريع برمجة خاصة بهم (11). في الجدول المناسب للصف الثامن يمكنك رؤية تفصيل أهم المضامين والمفاهيم والمهارات التي نوصي بتدريسها في هذا الصف.

الصف التاسع

في هذه المرحلة نستمر بتدريس لغات البرمجة، ولكن نستخدم الآن لغة **VB.NET** والتي نتعرف من خلالها على بيئة تطوير برامج بوسائل رسومية، وكيفية العمل مع كائنات رسومية في بيئة Windows، والبرمجة موّجهة الكائنات، بحيث نصل مع التلاميذ إلى بناء واجهات رسومية وكتابة برامج بسيطة (12). بعدها، أو بالمقابل، نعرض أمام التلاميذ مبدأ تصميم وبناء حاسوب، ونعرّفهم على الميزان الثنائي وعلى لغة الآلة، وذلك

من خلال برنامج المحاكاة "الحاسوب التعليمي – המחשב הלימודי (**מח"ל**)" (13). في الجدول المناسب للصف التاسع يمكنك رؤية تفصيل أهم المضامين والمفاهيم والمهارات التي نوصي بتدريسها في هذا الصف.

بهذا نكون قد كشفنا أمام التلاميذ عالم علم الحاسوب، وأكسبناهم قدرات فكرية متطورة ومتميزة تعينهم في مجالات متعددة، وبالأهم نكون قد حضّرنا التلاميذ الذين يرغبون بالتخصص في علم الحاسوب للبدء في هذا المجال في المرحلة الثانوية على قاعدة صلبة ومتقدمة.

الصف	مضامين			كتب تدريسية مقترحة
	مولد الرسمات Paint	الإنترنت وأخلاقياتها	مبنى الحاسوب	
الثالث	- الرسم الحر - رسم مستقيم - رسم مستطيل وقطع ناقص (شكل بيضوي) - رسم مضلع وخط منحن - كتابة نص - التلوين - تحديد أشكال ونصوص من أجل تحريرها - إدارة الملفات وطباعتها - نسخ ولصق - معالجة رسمات: إنعكاس، إستدارة، تكبير، تصغير	- الإبحار في شبكة الإنترنت بصورة حرّة - تنبيه التلاميذ إلى عدم الدخول إلى مواقع غير مناسبة كالمواقع الإباحية والمراهنات في الشبكة	- السيطرة على استخدام: الفأرة ولوحة المفاتيح	**مولد الرسمات الرسام Paint في المدرسة والبيت** دار النشر الشروق، الناصرة

الصف	مضامين			كتب تدريسية مقترحة
	معالج النصوص Word	الإنترنت وأخلاقياتها	مبنى الحاسوب	
الرابع	- الدخول إلى معالج النصوص - بدء مستند جديد وكتابة نص فيه - إدارة الملفات والمستندات - تحرير نص - تنسيق نص - طباعة مستند - إدراج أشكال ونصوص فنّية وصور ورسمات - بناء رسمات وتنسيقها - بناء جداول وتنسيقها - بناء واستعمال نماذج - بناء مستندات حيوية - إدراج ارتباطات تشعبية داخل المستند أو خارجه كمواقع إنترنت وملفات.	- استخدام متصفح Internet Explorer بكامل إمكانياته - تحذير التلاميذ من مخاطر الإدمان على الإبحار في الشبكة	- التعرف على مبنى الحاسوب ومسار عملية معالجة المعلومات: إدخال، معالجة، إخراج - التعرف على الوحدات المختلفة التي تُستخدم لتنفيذ هذه العملية، مثل: وحدة المعالجة المركزية، الذاكرة الداخلية والخارجية، .... - العمل في بيئة نظام التشغيل Windows - إدارة الملفات والمجلدات في نظام التشغيل Windows	**معالج النصوص Word 2000 في المدرسة والبيت** دار النشر الشروق، الناصرة

الصف	مضامين			كتب تدريسية مقترحة
	مولّد العروض Power Point	الإنترنت والمعلوماتية	مبنى الحاسوب	
الخامس	- استعراض وتصفّح عرض جاهز - بناء شرائح نصّية - تصميم وتنسيق شرائح - إدراج نصوص فنّية وتخطيطات جريان ورسمات وصور في الشرائح - تسجيل وإدراج أصوات وأفلام فيديو في الشرائح - بناء وإدراج أفلام صور متحركة في الشرائح - إدراج جداول ورسوم بيانية في الشرائح - تصميم ظهور كائنات الشرائح والانتقال بينها - الارتباطات التشعبية وأزرار الإجراءات - طرق عرض متنوّعة للعروض - إدارة ملفات العرض وطباعتها	- التركيز على عملية البحث عن معلومات في شبكة الإنترنت - التعرف على محركات بحث متنوعة متعددة اللغات - تدريب التلاميذ على **استراتيجيات بحث ذكية**، بحيث يحدد التلميذ الاستجوابات وكلمات المفتاح وشروط البحث المناسبة للمجال الذي يرغب في البحث عن معلومات فيه، ثم يستخدم محركات بحث ملائمة للحصول على ارتباطات لمواقع تضم معلومات في المجال الذي يبحث عنه، وبعدها يُصنّف ويُغَربل المعلومات ليُبقي المناسب ويحذف الغير مناسب، وفي النهاية يُجمّع المعلومات المناسبة في الأداة الملائمة لمعالجتها وعرضها ونشرها بصورة مناسبة	- تعميق فهم التلميذ لمبنى الحاسوب والأجهزة المحيطة به - تطوير قدرات التلميذ على التعامل مع نظام التشغيل Windows - توسيع قدرات التلميذ التقنية	**مولّد العروض Power Point في المدرسة والبيت** دار النشر الشروق، الناصرة

الصف	مضامين			كتب تدريسية مقترحة
	الجدول الإلكتروني Excel	الاتصال في الإنترنت وأخلاقياته ومخاطره	مبنى الحاسوب	
السادس	- إدخال بيانات في جدول إلكتروني - تحرير وتنسيق الخلايا والبيانات - إدارة الملفات وطباعتها - عمليات حسابية وصيغ حسابية عامة - نسخ قيم وصيغ حسابية - التعامل مع الدوال المعرّفة في برنامج الجداول الإلكترونية - دالة التنفيذ المشترط IF - تخطيطات بيانية - قاعدة بيانات: استخدام الجدول الإلكتروني كأداة لتنظيم المعلومات وبناء قواعد بيانات، وتوضيح مفاهيم في هذا المجال من خلال هذه الأداة.	- تعريف بريد إلكتروني شخصي، واستقبال وإرسال رسائل فيه - إرفاق ملفات وكائنات للرسائل واستخدام الأدوات المختلفة في برامج البريد الإلكتروني ككتاب العناوين - إنزال ملفات وكائنات أخرى مع مراعاة حقوق الطبع - الدخول إلى مجموعات حوار ودردشة - توعية التلاميذ إلى عدم نشر تفاصيلهم الشخصية على الشبكة - تنبيه التلاميذ إلى المخاطر التالية في الشبكة: التخفي، المشاغبين، نشر الإشاعات، استخدام الكلام البذيء أو الإهانات - توعية التلاميذ لقوانين الدولة حول الإبحار في شبكة الإنترنت - تدريب التلاميذ على حماية حواسيبهم من الفيروسات وغيرها من مخاطر الشبكة	- تعميق فهم التلميذ لمبنى الحاسوب والأجهزة المحيطة به - تطوير قدرات التلميذ على التعامل مع نظام التشغيل Windows - توسيع قدرات التلميذ التقنية	**برنامج الأوراق الإلكترونية إكسل Excel في المدرسة والبيت** دار النشر الشروق، الناصرة

في بداية الصف السابع

توحيد خلفيات التلاميذ بحسب المضامين المطلوبة في المرحلة الإبتدائية في مجالات:

- **مولّد الرسمات – الرسام Paint**
- **معالج النصوص – Word**
- **مولّد العروض PowerPoint**
- **الجدول الإلكتروني – Excel**
- **الإنترنت والمعلوماتية، وأخلاقيات ومخاطر الإبحار والاتصال في الشبكة**
- **مبنى الحاسوب.**

يتم ذلك بالاستناد على **نفس الكتب** من المرحلة الإبتدائية وهي:

- **مولد الرسمات الرسام Paint في المدرسة والبيت**
- **معالج النصوص Word 2000 في المدرسة والبيت**
- **مولّد العروض PowerPoint في المدرسة والبيت**
- **برنامج الأوراق الإلكترونية إكسل Excel في المدرسة والبيت**

بعدها نبدأ بتدريس **مواضيع متقدمة من التنوّر الحاسوبي ومواضيع مختارة من علم الحاسوب** لتحضير التلاميذ الذين يرغبون بالتخصص في علم الحاسوب في المرحلة الثانوية، ولتطوير معرفة بقية التلاميذ في هذا المجال لأهميته في حياتهم المستقبلية وفي تطوير قدرات فكرية متقدمة لديهم. بالطبع نحن لا نُدرّس علم الحاسوب بصورة متعمقة في هذه المرحلة، بل نكشف هذا المجال أمام تلاميذنا بصورة أولية ونعود إليه بتعمق عند تدريسه كتخصص في المرحلة الثانوية.

في الجدول التالي يمكنك رؤية تفصيل أهم المضامين والمفاهيم والمهارات التي نوصي بتدريسها. لاحظ أننا لم نذكر أي **كتب تدريسية** مقترحة ونترك للمعلم إمكانية اختيار كتب مناسبة ريثما تصدر الكتب التي يتم كتابتها حاليًا على يد مختصين. حال صدور هذه الكتب ومصادقتها من قبل وزارة المعارف سنقوم بالإعلان عنها مباشرة.

الصف	مضامين	
	نظم معلومات Access	بناء مواقع إنترنت بواسطة FrontPage
السابع	- تعريف: معطيات، نظم معلومات، قاعدة بيانات. - التعرف على برنامج Access: إنشاء قاعدة بيانات، إنشاء جداول بطرق مختلفة، قناع الإدخال، قاعدة التحقق من صحة المعطيات، تنسيق جدول، مفتاح رئيسي، إنشاء أكثر من جدول، تخطيط مباني معطيات DSD، تصحيح قاعدة بيانات. - ربط الجداول קשרי גומלין. - استعلامات שאילתות: استعلامات تحديد، استعلامات معيارية، استعلامات تحتوي تعابير، استعلامات تجميعية، استعلامات تحديث. - إنشاء نماذج טפסים	- استخدام معالج النصوص Word كمحرر لبناء موقع إنترنت - استخدام مولّد العروض PowerPoint كمحرر لبناء صفحات Web - بناء موقع بواسطة FrontPage: -مـ دخلـرز امفروز تب يج أغ ذ صـ ورقام قذ وكيفيـ إقشـ اء أول موقع إنترنت خاص بك - استخدام قوالب جاهزة لمواقع إنترنـ ت أو لصفحات إنترنت - إدخال نص وتنسيقه -التعـ رفعل إلجـ داونل: اء جـ داول، إعـ دادانقـ أثيراتخاصـ بقالجـ داول، تنسـ يقجـ داولإضـ افةخلاي اللجـ دول، حذف بعض خلايا الجدول،دمـ جالخلاي ا وتقسيم الخلايا. - إضافة الصور إنشـ اللإرتباط ابقختلـ فأنواعهـ ا الداخلية والخارجية - الإطارات

الصف	مضامين	
	بناء مواقع إنترنت بلغة HTML	بيئة عالمي-الصغير
الثامن	- تطور شبكة الإنترنت - تعميق المفاهيم: HTTP, IP, FTP, DNS, URL, PORT - مبنى البرنامج في لغة HTML - تنسيق نص وصورة (الألوان، الخطوط، الفقرات، القوائم وأنواع الصور) - وصلات تشعبية - جداول (Table): align – bgcolor – border – width, td, tr, colspan, rowspan - نماذج (Forms): form – action – method (get, post) – input – name – type (button, text, hidden, submit, checkbox, radio, reset, name) – value, size, textarea - اطارات (Frames) - اطار داخلي (IFrame)	- التعرف على بيئة عالمي-الصغير وعلى الكائنات: زر، سلحفاة، صندوق نص - التعامل مع الملفات - برمجة بواسطة إجراءات - أوامر أساسية: نظف-الشاشة، أنزل-القلم، ارفع-القلم، أمام، يسار، إختم، ...) - حلقات ومحاكاة - برنامج مركب: إجراء رئيسي وإجراءات فرعية، برمجة بنائية - متغيرات: تعريف وإعطاء قيم، استعمال أمر الإدخال لإعطاء قيمة لمتغير، اسم ذو معنى، أنواع بيانات (عدد، كلمة، جملة) - عمليات حسابية وطرق لاستعمال المتغيرات - الغوريثمات (تطوير تدريجي، جمّاع، عداد، استقبال) - أمر الشرط (أداة الشرط، تعبير منطقي، أوامر للتنفيذ) - الغوريثمات مع شرط واستقبال وعمليات حسابية مثل: إيجاد المعدل وأكبر قيمة وأصغر قيمة.

الصف	مضامين	
	برمجة بلغة VB.NET	مبنى الحاسوب
التاسع	- مقدمة حول أنواع الملفات المختلفة وماهية علم الحاسوب ولغات البرمجة. - التعرف على بيئة البرمجة VB.NET: IDE Start Page, Creating a New Project, ToolBox, Starting program, MessageBox, … حفظ البرنامج، الملفات التي يتكون منها البرنامج. - بناء واجهة: استعمال كائنات مختلفة من صندوق الأدوات، تصميم، خصائص الأدوات، أحداث، رسائل ومكان كتابة الأوامر. - متغيرات: تعريف وإعطاء قيم، استعمال أمر الإدخال لإعطاء قيمة لمتغير، اسم ذو معنى، أنواع بيانات. - عمليات حسابية وعمليات على نصوص - أمر الشرط البسيط (أداة الشرط، تعبير منطقي، التنفيذ المشترط) - أمر الشرط المركب - حلقات - الغوريثمات (تطوير تدريجي، جمّاع، عداد، استقبال)	- طريقة العد بالميزان الثنائي، تمثيل الأعداد والتحويل من العشري للثنائي وبالعكس، تمثيل الأعداد الموجبة والأعداد السالبة (مكمّل ل- 2) - بوابات وجداول الصدق ل: AND, OR, NOT - مبنى الحاسوب، ووصفه من خلال برنامج المحاكاة "الحاسوب التعليمي – המחשב הלימודי" - كتابة برامج بلغة الآلة، باستخدام أوامر الحاسوب التعليمي: ADD, SUB, LDA, STA, HLT, BRU, JNA, JZA, INP, OUT, ICA, DCA, … - وصف الفرق بين لغة البرمجة العادية ولغة الآلة، والفرق بين الملفات المختلفة، مثل: exe, dll, …

لقد أشرنا إلى لغات البرمجة والبرامج والمضامين والمفاهيم والمهارات الأساسية التي ننصح بتدريسها في المرحلتين الإبتدائية والإعدادية، وشدّدنا على تدريس المبادئ والمفاهيم وليس فقط التقنيات، ذلك لأن مجال البرامج الحاسوبية مفتوح ودائم التطور والتغير.

كذلك نود الإشارة إلى أهمية متابعة المناهج الجديدة التي تصدر في الآونة الأخيرة من قبل وزارة المعارف في مجالات التنوّر الحاسوبي والمعلوماتية وعلم الحاسوب. لذا ندعوكم للدخول إلى المواقع التالية:

موقع المفتش المركز القطري لعلم الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات

http://www.csit.org.il/

موقع مركز المعلمين القطري لعلم الحاسوب

http://cse.proj.ac.il/

موقع قسم التطبيقات الحاسوبية في التربية والتعليم في إدارة العلوم والتكنولوجيا

http://www.edugov.org.il/

موقع المعلوماتية وأخلاقيات وقيم الإنترنت وعلم المعلومات في إدارة العلوم والتكنولوجيا

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut_Pedagogit/Meidaanut/

موقع القسم الإبتدائي في وزارة المعارف

http://www.education.gov.il/yesodi/

موقع وزارة المعارف

http://www.education.gov.il/

كذلك يمكنكم متابعة التجديدات في موقع الحوسبة في جهاز التعليم العربي:

http://www.arabcomp.net

* شكر خاص للدكتور وليد خليفة على مساهمته في كتابة منهاج المرحلة الإعدادية.

مصادر

1. הכרת המחשב - מבוא לעיבוד מידע - תוכנית בחירה לחטיבת הביניים, משרד החינוך והתרבות, ירושלים, תש״ן.
2. הלוי, ד., קולודנר, י., הורוויץ, ג., בלבין, ש. (2004). למידה בסביבה מתוקשבת בחינוך היסודי, האגף לחינוך יסודי, משרד החינוך.

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Yesodi/Hadshaniyot/LamidaChinuchYesodi.htm

3. לימודי הטכנולוגיה בחטיבת הביניים, משרד החינוך, התרבות והספורט, ירושלים, תשנ״ד.
4. לימודי מדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים, משרד החינוך, התרבות והספורט, ירושלים, תשנ״ו.
5. מלמד, ע., גל, מ., סגן, נ., בכר, ד., (2004). סטנדרטים במידענות, האגף לתכנון ולפיתוח תוכניות לימודים, המינהל למדע ולטכנולוגיה, משרד החינוך.

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut_Pedagogit/Meidaanut/Meidaanut/Standartim/

6. תוכנית לימודים למדעי המחשב בנתיב העיוני בתיכון, המפמ״ר למדעי המחשב וטכנולוגיות מידע, המנהל למדע ולטכנולוגיה.

http://www.csit.org.il/main/Default.aspx?MenuShow=TOCHNITLIM

7. תוכנית לימודים להנדסת תוכנה בנתיב הטכנולוגי בתיכון, המפמ״ר למדעי המחשב וטכנולוגיות מידע, המנהל למדע ולטכנולוגיה.

http://www.csit.org.il/main/Default.aspx?MenuShow=TEKEM

8. תוכנית לימודים למדעי המידע בנתיב הטכנולוגי בתיכון, המפמ״רית למידענות ומדעי המידע, המנהל למדע ולטכנולוגיה.

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut_Pedagogit/Meidaanut/MadaeiHameida/Tochnit/

9. תוכנית לימודים נוספת לחט״ב, המפמ״ר למדעי המחשב וטכנולוגיות מידע, המנהל למדע ולטכנולוגיה.

http://www.csit.org.il/main/default.aspx?MenuShow=DOCS&Doc_ID=35

10. תוכנית לימודים להצגת מידע באינטרנט (**HTML**), המפמ״ר למדעי המחשב וטכנולוגיות מידע, המנהל למדע ולטכנולוגיה.

http://www.csit.org.il/main/default.aspx?MenuShow=DOCS&Doc_ID=30

11. תוכנית לימודים לתכנות בסביבת לוגו - **תבל**, צוות "מגוון – מחקר ופיתוח בהוראת מדעי המחשב", המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים, הטכניון, חיפה.

http://cse.proj.ac.il/index_units.htm

12. תוכנית לימודים לתכנות במערכת גראפית (**Visual Basic** - GUI), המפמ"ר למדעי המחשב וטכנולוגיות מידע, המנהל למדע ולטכנולוגיה.

http://www.csit.org.il/main/default.aspx?MenuShow=DOCS&Doc_ID=32

13. תוכנית לימודים ליסודות ומבנה המחשב (**מח"ל** מחשב לימודי), המפמ"ר למדעי המחשב וטכנולוגיות מידע, המנהל למדע ולטכנולוגיה.

http://www.csit.org.il/main/default.aspx?MenuShow=DOCS&Doc_ID=31