الرسوم الكرتونية العلمية ما بين التعلم والاتصال والتواصل العلمي

سمر درويش قرش

نحاول في فضاءات التعليم والتعلم التعرف على ما هو جديد والبحث فيه. وتتحدد اتجاهاتنا في العمل من خلال تكوين الخبرات الجديدة والتأمل فيها كعمليات وتداعيات. وقد يكون العمل في الرسوم الكرتونية، وبخاصة الرسوم الكرتونية العلمية، أفقاً يجمع ما بين التعلم كإطار تعليم رسمي، والاتصال والتواصل في العلوم كإطار تعليم غير رسمي. فكلاهما هدف ووسيلة للآخر في الآن نفسه. فالتواصل يفرض معرفة ما يستحق نقله إلى آخرين وبحثه ووجوده، والتعلم يفترض عملية يبني من خلالها المتعلم تلك المعارف، وكل منهما يصب في الآخر. وعلى الرغم من أن الرسوم الكرتونية قد تستعمل في التعليم والتواصل العلمي، فإن الأفق مختلف هنا بعض الشيء أيضاً. فليس الهدف هو إنتاج رسومات مبنية على تعلم حصل، كأن أرسم شجرة لأنني أعرف أجزاءها، أو التعلم من خلال نقل الصور والتعرف على مكوناتها. علاقة التعلم بالمنتج مختلفة. ننظر إلى الرسوم التي تنتج على أنها تتفاعل

بشكل مستمر مع المعرفة التي تبنى. وتغذي الرغبة في بناء الرسمة الرغبة في معرفة المزيد وتطرح أسئلة. وتغذي المعرفة والإجابات عن الأسئلة العمل، وتكوّن معانيه، وتدفعه للاكتمال. وهناك دور للخيال وصولاً إلى عملية التركيب كعملية تفكير عليا تستدعي التفكير ما بعد المعرفي، واستحضار التعلم من أجل الإنتاج. وهي عملية تعلم وإنتاج تفاعلية مستمرة، فيها إبداع في قولبة اكتساب المعرفة وإعطائها شكلاً جديداً.

ما هي الرسوم الكرتونية؟

تتعدد أساليب التعبير التي يمكن التواصل من خلالها. وقد يكون التعبير التشكيلي برسم الأشياء واستحضارها واستحضار الحدث من خلالها، إحدى الطرق الأسهل للتواصل. فكثيراً ما سمعنا التعبير القائل إن «صورة قد تساوي 1000 كلمة». وما زال التعبير اللغوي له القدرة على خلق الاتصال والمعاني وملامسة العقل والقلب معاً. فهو نظام رمزي يستحضر العالم، وإن كان لا يشبهه في التشكيل. فإذا ما تصاحبت المهارة في التعبير التشكيلي، مع مهارة التعبير اللغوي في عمل واحد، كانت الرسالة أشد وضوحاً. فالاستقبال من مدخلين حسيين؛ السمع والبصر، تعبير رمزي بصري يقرأ فينطق فيسمع، وآخر بصري تشكيلي تدركه العين فالعقل. وقد تكون الرسوم الكرتونية، كنوع من الفنون والكتابة والتواصل، تجمع ما بين هذين النظامين التعبيريين في عمل واحد. نراه لغة وصورة، وندركه فهماً ومعنى.

ويصف بعض العلماء الرسوم على الصخور وفي الكهوف بأنها رسوم كرتونية. فمنها ما يمثل تسلسلاً لأحداث وأفعال، ومنها ما يسرد أهم مجريات الحياة وأبرزها من فعل، وشخص، وغرض. وهي ترسم بشكل بسيط أولي قوي ومعبر دون اللجوء إلى التفاصيل أو الكتابة.

وإن كانت قد رسمت في الماضي، فتعريفها كرسومات كرتونية هو تطبيق من المستقبل على عمل من التاريخ. فقد كان اسم "الرسوم الكرتونية" (Cartoons) يطلق على الرسومات التجريبية أو النماذج التي كان يرسمها فنانون كليوناردو دافينشي ورفائيل سانزيو على ورق مصنع من لصق طبقات متعددة من الورق فوق بعضها البعض يدعى الكرتون، ليستعملوها لاحقاً في تخطيط الجداريات الكبيرة أو أعمال فنية معقدة ورسمها. ففيها تخط الخطوط الرئيسية للرسم لتكمل لاحقاً. وربما تكون تسمية الرسوم في الكهوف قديماً بالرسوم الكرتونية نابعة من فكرة البساطة في التعبير من خلال خطوط بسيطة.

تطور المفهوم وتنوعت معانيه مع مرور الزمن. وارتبطت الكلمة لاحقاً بالكاريكاتير (Caricature). وهي كلمة مشتقة من الكلمة (caricare) الإيطالية، ومعناها المبالغة. وهي رسمة تعطي وزناً لأكثر السمات بروزاً في الشخص أو الشيء أو الحدث؛ من أجل الهزل أو الضحك أو السخرية أو الهجاء أو الفكاهة أو الدعابة. فيعود تاريخ بعض الأعمال المحفوظة كرسومات تصاحب سخرية حول قضية أو محتوى معين، إلى القرن الثامن عشر (1765) كما جاء في تقرير حول محتوى مكتبة الكونجرس في أمريكا (Kalz & Duke, 2010). فقد كان لها حضور كبير في الأوساط الإعلامية منذ زمن بعيد. لجأوا إليها في مجالات سياسية وثقافية، وأيضاً علمية اجتماعية. تطورت هذه الرسوم الكرتونية الهزلية عبر التاريخ، ونشأت الشرائح أو المسلسلات الكرتونية (cartoon strips)، وتلك تروي حكاية بمجموعة صغيرة من الصور. ثم تمت كتابة جمل قصيرة تصف الحدث أو الحديث داخل الصورة، فتطورت إلى شكل الرسوم الكرتونية المحررة (Editorial Cartoons). وكذلك نشأت الكتب المصورة (comic books) بروايتها السردية، والرسومات الكرتونية المفاهيمية (Concept cartoons) لتحقق كل منها أهدافها المختلفة. ثم تم إحياؤها (Animated) وعاد مفهوم الكرتون ليمثل مفهوم الصور المتحركة. في مجملها، تمثل الرسوم الكرتونية نوعاً من الفن الذي ترقّى ليصبح لغة خطابة بصرية، تؤثر في مشاعر الإنسان، وتنقل رسالة رمزية أيقونية تعبيرية تستدعي التفكير الناقد والتأمل.

دخلت العلوم وسياقاتها الاجتماعية والتاريخية والسياسية والعلمية في تيار الرسوم الكرتونية. وقد يكون التطور في العلوم، والحاجة إلى نقل المعرفة العلمية، دافعاً في ذلك. فيبحث المهتمون بالتواص والاتصال العلمي دوماً عن طرق يستطيعون فيها نقل عمل المجتمع العلمي البحثي ما بين المجتمعات ذات التخصص المختلف، وإلى عامة الناس. فنتائج البحوث العلمية يتبادلها العلماء والمختصون، من خلال المجلات العلمية والمؤتمرات واللقاءات والأعمال البحثية المتنوعة. لكنها تظل حصراً على هذا المجتمع المتخصص. فيحاول العاملون بالاتصال والتواصل العلمي توسيع دائرة الانتشار لتصل إلى شرائح متنوعة من المجتمع. فلديهم مسؤولية ودور كبيران في بناء معرفة المجتمع العام، وبخاصة في القضايا التي قد تؤثر في حياته. فاكتساب المجتمع هذه المعرفة في العلوم، وما تتصل به من قضايا اجتماعية وسياسية واقتصادية وبيئية، تمكن هذا المجتمع وتؤهله لاتخاذ قرارات ترتكز على الأدلة. يقف التعقيد المبني على التخصص العميق في العلوم عقبة في وجه هذه المحاولات. فالفرد غير المتخصص في العلوم يواجه تحدياً عالياً في التعامل مع هذه المعارف. وقد كان هذا ما دفع العالم الهندي براديب سرفاستافا (Pradeep Srivistava) المختص بعلوم الصيدلة والدواء لابتداع الرسوم الكرتونية العلمية (Scientoons) لعرض نتائج أبحاثه العلمية لعلماء من تخصصات أخرى في المحاضرات العامة والمؤتمرات.

ولا تتحدد الصعوبة في الاتصال والتواصل في فضاءات التعليم غير الرسمي؛ أي خارج المدرسة فقط، وبين العالم والعامة، بل إن الاتصال والتواصل مطلوب، وبشكل حثيث، في التعليم الرسمي داخل المدرسة، وفي تعليم العلوم. فما زال هناك اغتراب لدى الطلاب عن العلوم ومعلميها. فكأن المعلم يمثل العالم في عالمهم المدرسي المصغر. وقد لا يكمن التطابق في وصف العمل والمهام، ولكنه في بعد المعرفة وكم المعلومات. فالمعلم يعرف الكثير، وعلى الطالب أن يتعلم هذا الكم. وفي ذلك تحدٍّ للطالب يرافقه "هول العلوم". فهي مادة يحتار البعض ما بين وصفها بالصعبة وتحتاج الحفظ، وبين أنها تبنى على الفهم العميق، وتحتاج مهارات أيضاً. فضمن الإطار التعليمي الحاضر وما هو قائم في تعليم العلوم، ما

زالت قنوات الاتصال والتواصل في العلوم غير قائمة، فلا يوجد ما يقرب العلوم من الطلاب ويطرحها على أنها سهلة ممكنة. ولا توجد محاولات تجعل العلوم أكثر ارتباطاً مع الطلاب، أو أسهل فهماً، أو أن تعكس الممارسات الحقيقية في العلوم. فيبتعد الطلاب عن العلوم ويقل اهتمامهم بأن يصبحوا علماء، أو حتى أن يتخيلوا أنفسهم في أي من الوظائف المتعلقة بالعلوم.

وقد تكون الأسباب السابقة وغيرها هي التي تدعو إلى استخدام الرسوم الكرتونية بتنوعها في الوسائط الإعلامية والثقافية والعلمية والتعليمية للتواصل والاتصال في العلوم. ولعل ما يميز الرسوم الكرتونية ويساعدها على أداء هذه المهمة، أنها تتميز بتفاعل الصورة مع النص لتنقل رسائل متنوعة ضمن شكل فني بسيط. فيرتبط الحدث والزمن والأفعال والمفاهيم والكتابة والعواطف دون أن تسبب إزعاجاً لقارئها، أو تحدياً لمعرفته. فهي تلمس الثقافة العامة فتسمح للفكر أن يصل إلى جمهور واسع له خلفيات معرفية مختلفة. فالمجتمع وثقافته والحدث اليومي هي أساسات ترتكز عليها ثيمات الرسومات. فمن أهم ميزاتها أنها تلجأ إلى استعمال صور ورموز من الحياة اليومية، وكلمات وتعابير قريبة من ثقافة المجتمع وتعابيره. تبسط تلك الرسومات المفاهيم المعقدة وتنقلها، فهي تقدم معارف كثيرة بصور وكلمات قليلة، مؤثراتها البصرية كرسومات قوية لكنها بسيطة، تُقرأ بسرعة، ويمكن نسخها بسهولة ونشرها ولصقها في أي مكان، ودون بناء سياق خارجي خاص بها، سياقها في داخل إطارها، تستوعب جيلاً واسعاً من القراء ما بين البالغين والأطفال، ودون الحاجة إلى التخصص في محتوى تلك الرسومات. ويظلل حس الفكاهة العمل، ويقلل من حده القضايا المطروحة، فيجعل تقبل التفكير بها أسهل، ويمكن استعمالها في أطر التعليم الرسمي وغير الرسمي، فهي متاحة للجميع.

ومع أن الرسوم الكرتونية الهزلية العلمية تتناول قضايا محلية علمية واجتماعية في الجرائد والمجلات، فإنها تلامس أطيافاً مختلفة في التواصل في العلوم وما يدور حولها. فمنها ما تعنى بنشر المعرفة العلمية من حضورها في مجلات مختلفة مثل (*The Adventures of Archibald Higgins*)، وللتعريف بالعلم وطبيعة العلم (De Heer, 2013)، أو حتى لتعكس لجمهور الناس حياة الباحثين الأكاديميين، وما يمرون به من تحديات في عملهم البحثي مثل موقع (PHD comics) (Piled Higher and Deeper). فهي في مجملها لا تتطرق إلى العلوم فحسب، بل تعرّف بدور العلم والعلماء والباحثين وتناقش قضاياهم وعلاقة العلم بقضايا عامة الناس. وهي أيضاً استخدمت بأشكالها المختلفة كمصادر للتعلم لتحقيق أهداف تعليمية، أي كأدوات للتعليم ((Trna & Tranova, 2013 و(Dalacosta, Kamariotaki-Paparrigopoulou, Palyvos & Spyrellis, 2009)، و(Tatalovic, 2009). كذلك استخدمت لتشجيع تعلم العلوم لدى طلاب في غير المجال العلمي، ليتعلموا العلوم ويقدروها (Hoster & Boomer, 2011). أما أرويو (ARROIO, 2011)، فقد عرض في دراسته كيفية تدريب المعلمين على السرد في العلوم الطبيعية من خلال تصميم الرسوم الكرتونية المحررة، ودراسة تلك الرسوم وما يصاحبها من نقاشات للمعلمين. وقد تكون الرسوم الكرتونية المفاهيمية أكثر الرسوم الكرتونية انتشاراً واستعمالاً في الأوساط التعليمية. إلا أن استعمال الرسوم الكرتونية، بشكل عام، كان من باب الاستهلاك لا الإنتاج. فتستعمل لإثارة التفكير الناقد والنقاش حول قضايا علمية اجتماعية أو مفاهيم علمية محددة. وما زالت الفرص التي يقوم بها الطلاب بابتكار رسوم كرتونية محدودة جداً.

تكوّن الرسوم الكرتونية العلمية (Scientoons)

قدم البروفيسور براديب سريفاستافا (Pradeep Srivistrava) من الهند الرسوم الكرتونية العلمية في مؤتمر (HSCI, 2012)

على أنها أعمال تنقل المعرفة وتبسطها، حيث يسهّل التمثيل البصري مع المعلومات العلمية البسيطة استيعاب المفهوم وبناء معنى له. فهي أدوات اتصال وتواصل علمي. فهو يرى أنها تجعل محاضراته غنية بالمعلومات ومثيرة وذات اثر. عرف سريفيستافا (Srivastava, 2011) الرسوم الكرتونية العلمية بأنها: "رسومات كرتونية ترتكز على العلوم. لا تجعل القارئ يبتسم أو يضحك فحسب، بل توفر أيضاً معلومات حول أبحاث جديدة، ومواضيع وبيانات ومفاهيم بطريقة بسيطة، ومفهومة ومثيرة تحفز التفكير".

يرسم سريفاستافا منذ أن كان صغيراً على دفاتره وكتبه المدرسية شخصيات مختلفة. يعاقب أحياناً ويكافئ مرة أخرى، ويتحداه المعلم لإعادة الرسم حيناً آخر. فيقول:

"أذكر عندما كنت صغيراً في الصف الخامس في مدرستي في الهند، رسمت كرتوناً لشخصية هندية تاريخية خلال امتحان في اللغة الهندية. غضب معلمي عندما ظن أنني استنفدت الوقت في الرسم بدل محاولة الإجابة عن الأسئلة. تحداني أن أعيد الرسم كما ادعيت بسرعة، وإلا سيضربني ضرباً مبرحاً. أنهيت الرسم بسرعة وتفاجأ المعلم وابتسم».

ينتقل سريفاستافا إلى الجامعة ويستمر في الرسم. وفي مرحلة الدراسات العليا يتوقف لانشغاله بالدراسة. ثم يعود بعد انتهاء دراسته ليمارس هوايته وينشر أعماله في العديد من الجرائد والمجلات الهندية. وفي العام 1988، استعملها لأول مرة في إلقاء محاضرة حول تطوير الأدوية وصناعتها في الدول النامية. واستمر بعدها باستعمال الرسوم في محاضراته اللاحقة. وأعلن عنه علما جديداً في العام 2006 في محاضرة في جامعة منديلا في جنوب إفريقيا، أطلق عليه اسم (Scientoonics)، وعرفه كعلم في الاتصال والتواصل باستعمال الرسوم الكرتونية العلمية. وأصدر أول كتاب يرتكز على الرسوم الكرتونية الهزلية في 2011، وكان يدور حول علم الوراثة والمادة الوراثية. كذلك فله موقع إلكتروني يوثق الأعمال وما يتعلق بها: http://www.scientoon.com.

يعتقد سريفاستافا أن بناء الرسوم الكرتونية هو فن خلاق. ويحتاج إلى خيال واسع يمكن من خلاله تبسيط المفاهيم وجعلها سهلة الفهم. السخرية والفكاهة عناصر مهمة في العمل. وتعتمد عملية البناء على مهارات بسيطة في الرسم وتستلزم فهماً للمواضيع العلمية المعقدة بأبسط صورها، استلهام الأفكار منها، ومن ثم رسم الكرتون. يضاف إلى ذلك جزئية المعلومات العلمية والتعليقات الفكاهية أو الساخرة.

التعرف على الرسوم الكرتونية العلمية (Scientoons)

كان لنا أن نلتقي البروفيسور سريفاستافا في مؤتمر (HSCI, 2012) عندما شارك بما سمّاه بـ"الرسوم الكرتونية العلمية" (Scientoons)، وقدمها على أنها أسلوب تواصل واتصال في العلوم. أبرقت بعض الأفكار هنا وهناك. ففي الثيمة خلط ما بين الفنون والعلوم والاتصال والتواصل في العلوم. ومركز القطان للبحث والتطوير التربوي في المؤسسة يعمل بطاقم مؤهل في مجال الرسوم المتحركة وإنطاق الدمى (Animation)؛ أي أن هناك فرصة لما هو جديد وممكن. فقد أنشئ سريفاستافا الرسوم الكرتونية العلمية وتداولها مع زملائه وشاركها كخبرة مع بعض العلماء الذين ساعدهم على نشر نتائج بحوثهم من خلال الفكرة. تنشأ الرسوم من وحي المعرفة العميقة في التخصص، وتداعيات المعرفة على المجتمعات المتصلة بها، وإدراك للحس الفكاهي في المجتمع. فهو عالم في علوم الصيدلة، وله زميل في تكنولوجيا النانو (Nano Technology)، وآخر في علوم الأحياء، وآخرون غيرهم. يصممون الرسوم الكرتونية كأداة تواصل عند عرض أبحاثهم العلمية. البروفيسورة ماريا نجويرا (Maria Ines Nogueira) من البرازيل كانت قد تناولت الفكرة من قبل في مساق للاتصال والتواصل العلمي على المستوى الجامعي. خرجنا من المؤتمر بفكرة العمل على رسوم كرتونية مع الطلاب والمعلمين، كل في بلده، لتداولها فيما بيننا لاحقاً. كان على الطلاب أن يستعملوا الرسوم الكرتونية العلمية للتواصل حول المعرفة العلمية في قضية علمية اجتماعية محلية وعالمية يستطيع الطلاب لمس أهميتها. عملت في المشروع المعلمة إخلاص بنورة مع طلابها من مدرسة الفرير في بيت لحم. وفي 2013/6/10، تم تبادل الرسوم الكرتونية عبر الفيديوكونفرنس مع البرازيل والهند. صاحب ذلك تحويل الرسوم إلى أفلام متحركة. فأعلن في حينها سريفاستافا أن الفضل يعود إلى طلاب فلسطين لنقل فكرة الرسوم الكرتونية إلى مستوى آخر.

العمل مع المجموعة من بيت لحم

يعمل مشروع وليد وهيلين القطان لتطوير البحث والتعليم في العلوم في إطار برنامج التكون المهني ضمن إطار نظري يشمل التعلم عبر المشروع والدراما، وبعمق، في الاستقصاء والتكامل في التعليم. جميعها ثيمات بيداغوجية أساسية في البرنامج. والعمل عبر الرسوم الكرتونية العلمية تقاطع مع هذه الثيمات خلال تكون العمل وتطوره. فقد طور الطلاب مهاراتهم البحثية، وربطوا العمل البحثي بحس المسؤولية ودور العلماء في نقل المعلومات بصدق وشفافية، ومن خلال عمق في الفهم ناتج عن عملية بحث حقيقية كما سموها، وعمل جاد في المشروع. استعملت الصورة الثابتة كإحدى تقنيات الدراما المهمة في بناء العمل. وتكاملت مواضيع ومهارات ومجالات عديدة خلال بناء المشروع مع الطلاب ومعلمتهم.

اهتم الطلاب ومعلمتهم بالانضمام إلى المشروع. واختاروا العمل على قضايا المياه في فلسطين وما يرتبط بها من قضايا بيئية كعمل بحثي. ويمثل الموضوع قضية علمية اجتماعية لها تداعيات استراتيجية على حياة الفلسطينيين، ولها أبعاد تكاملية اقتصادية وسياسية وجغرافية. لم يكن الطلاب قد تعرفوا على التفاصيل بعد. هم مجموعة منوعة من الفتية والفتيات في مرحلة الصف السابع حتى العاشر. يجمعهم الاهتمام بالعلوم، وكانوا قد شاركوا في النادي العلمي مع معلمتهم بنشاطات من قبل، وتحمسوا للعمل في مشروع جديد.

اجتمعت معهم معلمتهم، وراجعت نشاطات وخبرات كانوا قد مروا بها في السابق. واتفقوا على أن يبحثوا في موضوع المياه في فلسطين كعنوان واسع. اجتمعنا معهم بعد فترة للمناقشة وعرض مشروع الرسوم الكرتونية. في اللقاء التالي، حضر الطلاب وقد بنوا معرفة أولية في موضوعهم. وعرضت المعلمة عليهم الفكرة من خلال أعمال مختلفة لسريفاستافا. وتعرفوا على الموقع الإلكتروني للرسوم الكرتونية العلمية، وتنقلوا عبر صفحاته يتفحصون الرسومات المختلفة ويضحكون. يبدون إعجاباً بترابط الفكرة العلمية مع الرسم مع الفكاهة. ضحكاتهم كانت تعني أنهم يدركون ما يقرأون ويفهمونه من حيث المحتوى والتفاعل. شرحت المعلمة المشروع وكيف سيتبادلون الرسومات مع آخرين من جيلهم من الهند والبرازيل. لاقت الفكرة استحسانهم. فهو مجال لم يخوضوه من قبل، من حيث المحتوى، والمنتج، أو التفاعل مع الآخرين. وإن كانوا قد أبدوا تخوفاً من مهارة الرسم، إلا أنهم قرروا المضي قدماً في المشروع.

أحضروا معهم إلى اللقاء مصادر مختلفة ومعلومات كثيرة. كان من الجميل رؤية تفاعلهم مع موضوع المياه والبحث فيه. فسردوا معلوماتهم الجديدة، ومن أين حصلوا عليها. كتيب من هنا، وكتاب من هناك، زيارة للبلدية، وحديث مع الأهل والأصدقاء. ولعبت الإنترنت دوراً مهماً. تفاعلوا مع بيانات الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني. أعمال لجمعيات خيرية وأخرى بيئية وغيرها. مصادر تنوعت ما بين العلمية والمجتمعية والشخصية. دار النقاش بينهم وربطوا معرفتهم الجديدة بسياق المياه في مدينتي بيت لحم وبيت جالا حيث يسكنون. عملوا في مجموعات وناقشوا انقطاع المياه عن البيوت والمزارع، وكيف يفيض نظام الصرف الصحي في المدينة عندما تصل المياه في أيام معينة للمناطق السكنية. ربطوا قضيتهم الواقعية والاحتلال بحقوق المياه. ربطوا قضايا البيئة المحلية من تغير في هطول الأمطار، وتلوث المياه، وتلوث المياه الجوفية، بقضايا

التلوث العالمية. ربطوا الطاقة وإنتاجها والتلوث البيئي بتلوث المياه بالذات. بدأ الأطفال يشعرون بالحيرة بعض الشيء. فهناك كم من المعلومات. كان عليهم اختيار مفاهيم محددة للعمل عليها. وظهر التوتر حول ما هي القضايا الأهم التي يجب أن نتواصل فيها مع المجموعات الأخرى؟ كم علينا أن نبحث؟ وإلى أي درجة علينا أن نكون متمكنين؟ وكيف سنبني تمكننا هذا من المعلومات لنستطيع النقاش؟ ما هي المهارات التي نحتاجها؟ وكيف سننميها؟ ماذا نحتاج لنعكس معرفتنا في الرسومات؟ كلها أسئلة نبعت من شعورهم بالمسؤولية. فلم يعد الأمر يقتصر عليهم، هناك آخرون. دونوا أسئلتهم وبدأوا يفكرون بها. فقد شعروا أن العمل ليس عملاً عابراً. فعليهم نقل معرفة عن واقعهم الفلسطيني في إطار معرفي علمي وربطه بالسياق العالمي. هذا كان اختيارهم، وتلك كانت المسؤولية التي اختاروا أن يرتقوا إليها ويلتزموا بها. وقد أثرت هذه المسؤولية فيهم، فقالت معلمتهم: «أدهشتني الجدية التي كانت لدى الطلاب. فعادة ما أحاول الكثير لجذبهم للعمل في نشاطات علمية. لكن في هذا النشاط، بالذات، كانوا هم يسعون خلفي ويطلبون العمل».

ناقشنا معاً قيمة العمل الذي سيقومون به. وكيف يمكن أن يكون المشروع مهماً لهم وللآخرين؟ علق الطالب إميل على أن «هذه هي المرة الوحيدة التي أشعر أن علي أن أكون حقاً صادقاً في نقل العلم دون تبهير ... ولن أستطيع عمل نقل لصق دون أن أهضم المعلومات». وأكد بقية الطلاب الفكرة. فقد سردوا قصصاً مختلفة لأعمال كانوا يقومون بها في المدرسة في السابق. وظيفة بحثية هنا أو هناك يقومون بها دون حس أو شغف. أما الآن فمسؤولية الاتصال والتواصل مع الآخرين مسؤولية كبيرة. فقد شعروا بأهمية نقل المعرفة بشكلها الصحيح، وأن عليهم تذويتها قبل نقلها. وبدأوا يتخيلون كيف ستكون استجابة من أمامهم لها، والأهم ما هي الأسئلة التي سيسألها وكيف سيجيبون هم عنها. أضافت فكرة تمثيلهم لمعرفة جيلهم بقضيتهم لأقران من دول أخرى درجة توتر أخرى. إلا أن هذه التوترات في مجملها شكلت حوافز داخلية قوية لديهم، وكانت تدفعهم بإيجابية نحو العمل والتفكير في مشروعهم، فبدأوا يخططون مسارات بحثهم والمفاهيم التي عليهم العمل عليها بتركيز.

تم العمل معهم على تبئير أفكارهم والمفاهيم التي سيبحثون فيها بعمق أكبر. كانت النقاشات في المجموعات تتجه نحو مجالات معرفية في غير العلوم. فلا يكفي حصر المعرفة بالعلوم الصرفة لكي يتملك الطلاب المفهوم، ويناقشوا بركيزة معرفية قوية. فامتدت أسئلتهم ما بعد الكيمياء والفيزياء والأحياء لتدخل الجغرافيا فالتاريخ وعلم الزراعة والجيولوجيا وغيرها. وقد كانت تلك التكاملية إحدى أهم الإيجابيات التي شعر بها الطلاب في العمل. فعلى الرغم من أن ميولهم في أغلبها علمية، فإن سياق العمل جعل من بحثهم في مجالات المعرفة الأخرى متعة. فقد كان أمامهم هدف يودون تحقيقه. وقد عبرت عن ذلك الطالبة زارا عندما قالت: «إن هذا الجانب كان من أكثر الجوانب فائدة في المشروع. فعادة ما كنت أكره دراسة الجغرافيا. لكنني استمتعت في تعلمها عندما كان الهدف مختلفاً. فقد بحثت في الجغرافيا من أجل العلوم». وروت المعلمة إخلاص حديثاً دار بينها وبين الطلاب في المدرسة يبيّن كيف أن الرسوم الكرتونية يمكن أن تجعل الأشياء غير المرئية واضحة، حتى أنها يمكن أن تجعل مفاهيم كالخلية والحيوانات الدقيقة أقرب للطلاب.

أدرك الطلاب أهمية الرسم كمهارة مطلوبة لإنتاج العمل، وكان لديهم تخوف من المستوى المطلوب. وعلى الرغم من أن الطلاب عادة يحبون الرسم في العلوم (Ediger, 2000)، فإنهم بحاجة لدعم في المهمة. فعادة ما ينخرط الطلاب في عمق التعلم عندما تبنى مشاريع تعلمهم في العلوم حول الفنون. فمن خلال ملاحظة التفاصيل التي عليهم تمثيلها في الرسم، وإدراكها، يراجع المتعلمون معرفتهم ويرتقون بها. كأنما يدور حوار داخلي في ذهن المتعلم يشير إلى نقص في المعرفة، ويستدعي بناء معارف جديدة. فهل الرسم يمثل المفهوم وينقله بشكل صحيح؟ هل هناك تفاصيل يجب الاهتمام بها؟ هل فصلت الملامح الضرورية بشكل كاف؟ هل انعكس الفهم لعلاقات العناصر ببعضها في الرسم؟ تدفعهم أسئلتهم إلى البحث في التفاصيل، لا ليرسموها فحسب، بل لتكون جزءاً من الرؤية في إنتاج العمل والتواصل المعرفي من خلاله. ينتقلون إلى فضاءات تعلم أخرى لتحقيق اكتمال للفكرة. فيثير الرسم رغبتهم في العمل في البحث وبناء المعرفة وبناء المعاني لكي يظهروها من خلال رسائل واضحة في أعمالهم. فكلما انغمسوا في النشاط، يضيفون معاني للعمل الفني من خلال فهم للمعرفة واستيعابها وتذويتها. كان لا بد من التجريب هنا. فلم تكن المهارات المطلوبة عالية كما أوضح سريفاستافا مرات عديدة. ولم نكن نبحث عن الموهبة، بل كنا نحاول أن نبعث رسالة نربط بها الرسم بالمعرفة، وأن عليهم ألا يتجنبوا العمل في المشروع بناءً على مهارة يمكن تطويرها. فتعليم العلوم عادة ما يلجأ للرسم كتمثيل بصري يشجع على الاستدلال ويحفز التفكير. ولكن من النادر ما يتم تشجيع الطلاب على خلق هذه مثل هذه التشكيلات كأشكال بصرية تظهر فهمهم، على الرغم من أن الرسم يسهم في تحفيز الطلاب على التعلم بشكل نشط (Ainsworth, Prain and Tytler, 2011). لكن سياق العمل في الرسوم الكرتونية أعطى فرصة مختلفة لإبراز مهارات تمثيل المعرفة وسمح بالتبصر في الفهم والمعرفة والتحليل وبناء العلاقا والمعاني. أعطاهم

فرصة للتفكير بصفات الاتصال والتواصل الجيد ونقل المعرفة. فالرسومات بسيطة، وشكلها جذاب، ولها جانب فكاهي يقربها من الناس. وكما قال الطالب أحمد: "نحن اخترنا رموزاً في رسوماتنا مشتركة عالمياً ويمكن أن يفهمها أي شخص من أي مكان". في هذا فهم عميق لإحدى قيم الاتصال والتواصل. وعلى الرغم من أن البحث حثيث في المفاهيم التي سيعرضها الطلاب، فإن كم القراءة المقترح قليل جداً ولا يفرض عبئاً على المطلع عليها. فكما قال الطالب نزار: "لو جاءت المعلومات في نشرة علمية لن يرغب كثيرون في قراءتها. أما الرسومات والمعلومات والتعليقات البسيطة، فهي تلفت انتباه الناس، وتجعلهم هم يبحثون عن معلومات أكثر". وهنا عنصر آخر مهم في فهمهم للاتصال، وهو لفت انتباه الجمهور، والسعي نحو إثارته لمعرفة المزيد.

حاولنا أن نستشعر مهارات الرسم وعلاقتها بالمعرفة مع الطلاب. عمل الطلاب خلال نشاطات رسم مختلفة ساعدتهم على استكشاف معرفتهم العلمية وما يرتبط بها من معارف عملية من حياتهم اليومية. فكان عليهم أن يختاروا موضوعاً. ومن ثم عليهم تحديد عناصره. رسموا بعد ذلك تلك العناصر منفصلة في خانات وبشكل بسيط. انتقلوا بعدها إلى تحويل تلك العناصر إلى رسوم كرتونية. فمن اختار الماء رسم الحنفية، والجرة، والكأس، وقطرة الماء، والإبريق ... وغيرها. ثم حول كلاً منها إلى شخصية. قام الفنان محمد عاموس، بنقل الطلاب إلى مستوى جديد عندما علمهم كيف يمكن، من خلال تفاصيل بسيطة، أن يبرز شخصية، وكيف يمكن من خلال الفم والعينين أن يظهر مزاج الشخصية. فبعد أن برزت إمكاناتهم في تمثيل العناصر، رافقهم بخطوات بسيطة نحو تحويلها إلى شخوص. كان نشاطاً تعليمياً انخرط الطلاب فيه بكل سعادة. يرسمون ويلونون ويناقشون أهمية الأشياء والعناصر والشخوص في رسوماتهم. وكيف ستضفي معنى لها وتبرز الرسالة التي يودون نقلها. انتقلوا لاختيار ورسم عناصر الرسوم الكرتونية الخاصة بكل من الأفكار التي عملوا عليها في بحوثهم. كانت أفكارهم متنوعة ما بين العالمية التي تشترك بها فلسطين مع دول البحر الأبيض المتوسط، كالتلوث من المخلفات النووية في البحر، والتلوث من المخلفات الصناعية التي تقذف هناك، وما ينتج عن التلوث من تكاثر لطفيليات تحسر الحياة البحرية، والكوارث التي تحصل مقابل شواطئنا فتقتل الحياة البحرية وتقلل من فرص الصيد. وهناك أفكار عالمية عامة كالتغير في هطول الأمطار، والخلل في توزيعها كانعكاس للاحتباس الحراري. وتناول الطلاب أيضاً قضايا محلية كالملوثات الناتجة من استعمال خاطئ للمبيدات الحشرية والنباتية في الزراعة، وأثر ذلك على الإنسان بشكل مباشر، وغير مباشر، من خلال تلوث المياه الجوفية، وموضوع الكلور المضاف للمياه وأثره على الصحة العامة وتأثيراته الجانبية، وإنتاج الكهرباء، والتلوث في الهواء الذي يؤثر في تلوث المياه من خلال الأمطار. وظهر أيضاً موضوع البحر الميت واكتشاف الحياة فيه. كأنما حصل تفاعل ما بين نشاط الرسم وما قاموا به من بحث سمح لهم باختيار تلك الأفكار لتكون مركز نشاطهم. فحددوا العناصر الرئيسية مرة أخرى، وانكسر حاجز الخوف من الرسم، وبدأ التفكير في علاقة الأشياء بعضها ببعض في إطار الرسم الكامل. وبدأوا يقترحون عناصر أكثر تعقيداً وعلاقات فيما بينها، تهدف إلى نقل رسالة الفكرة بشكل صحيح. وهنا كانت وقفة مع إحدى تقنيات الدراما المهمة؛ الصورة الثابتة. أسهمت هذه التقنية إسهاماً عملياً في إنتاج الرسومات.

تحدد الصورة الثابتة في الدراما العناصر المهمة في الموقف أو السياق. وتظهر تعابير الوجه، ووضعية الجسد، وموضعة العناصر من بعضها البعض لتبتكر صورة حية أو تمثالاً من الجسد أو الأجساد. في أبسط شرح حولها، هي تجمد لحظة في الزمن كما تفعل الكاميرا عند التقاط الصورة، وكما يفعل الرسام عندما يرسم لوحة. فتتحدث الصورة الثابتة من خلال أجساد المشاركين فيها عن القصة كحدث وأشخاص ومكان. تخلق ارتباطاً مع القصة والأشخاص. تساعد الطالب عندما ينفذها على التركيز على الحدث وعناصره وأشخاصه، والعلاقة بينها في تلك اللحظة من التفاعل في الزمن. يحتاج الطلاب تركيزاً عالياً وانتباهاً لإنتاج صورة ذات معنى تبرز إدراكهم وفهمهم للموقف. كأنما يحللون ما يريدون رسمه والتعبير عنه. ففي إنتاج الصورة الثابتة، يربط الطالب ما بين إحساسه وفهمه ومعرفته والمعلومات حوله. يحللها ويحدد ما المهم منها. يسأل ويتساءل كيف يمكنه خلق تواصل تام مع من يرى الصورة؟ سيقرر ما سيسخره لعمل الصورة من رموز وأيقونات وتمثيلات جسدية.

ويرى فليمنج (Flemming, 2006) جانباً آخر مهماً؛ فهو يرى أن الصورة الثابتة تساعد المتعلم على تكثيف وتركيز المعاني في جملة واحدة أو عبارة. وهذه مهارة لغوية أخرى نحتاجها في الرسوم الكرتونية. فهناك تحدٍّ في انتقاء وتلخيص المعلومات عند تصميم الكرتون.

كذلك كان للخيال دور كبير في ابتكار مواقف وسياقات للمعارف التي بين أيديهم عندما عملوا في الصورة الثابتة وما انعكس من هذا العمل في الرسم. فهم يتخيلون المواقف من خلال خبراتهم، ويتخيلون الاستجابات والتفاعلات والتداعيات لها. فيتبعه خيال لرسم تعابير الوجه والجسد. يشغل الخيال التفكير ويربط ما بين الخبرة السابقة وما سيبنى وفقاً لها. فالطالب يفكر ويربط ويقرر وينتقي وينفذ بتتابع ذهن حاضر. وكأن عملية إنتاج الصورة الثابتة

يتابع التفكير الذي يقوم به الطالب، ويسجل الفكرة في الصورة، ويسجل التفكير الذي دار في ذهن المتعلم لإنتاج الصورة. وهذه جميعها مهارات تفكير ما بعد معرفية، تسخر لإنتاج الصورة، وتنقل الطالب من اكتساب المعلومات وبناء المعارف إلى الإنتاج من خلالها.

حضر الطلاب اللقاء التالي وكلهم نشاط وحيوية وأفكار لتطوير الرسومات. طوروا معرفتهم في المفاهيم التي اختاروا العمل عليها، وتبلورت في أذهانهم صور يودون رسمها. ناقشوا فيما بينهم الأفكار وعرضوها. انتقلوا بعدها لتنفيذ الرسومات. وما زال النقاش يدور وهم يعملون حول الرسالة التي ستقرأ في العمل. ماذا سيفهم من يرى هذه الرسومات الكرتونية ويقرأ التعليقات؟ أكمل الطلاب رسوماتهم. وكما قال الطالب نزار: "كنا نستمر في البحث ونحن نعمل ونحاول أن نربط المعلومات بالأشخاص والأشياء الواقعية". وشعرت الطالبة لوورد أنها من خلال الرسومات تقوم بعمل مهم "نحن نوثق ما يحصل الآن من خلال الرسومات ليراه غيرنا في المستقبل". عملية قاموا بها بشغف معرفي فني، تحدوا فيها ما كانوا يظنونه مهارات يمتلكها الموهوبون فقط. أشكال عبروا فيها ولم يكن هناك تحكيم لدقة المهارة في رسم الأشياء أو الأشخاص، بل الإدراك لوجود عناصر تعبير إذا ما تم إبرازها، وضحت الرسالة. والأهم كما عبرت فرح: "لم يكن الموضوع من أجل العلامة، بل كان من أجل الإبداع وهذا ما دفعنا نحو عمل أفضل وتعلم أفضل". وتقول الطالبة زارا: "طريقة الدراسة هذه ممتعة، لأن طريقة التفكير في المواضيع الدراسية تغيرت"، وأكمل أحمد: "وهذه طريقة أفضل لتعلم العلوم".

عمل الطلاب بعد ذلك في تحويل الرسومات الكرتونية إلى صور متحركة من خلال تقنية محوسبة (stop motion). وقد تتقاطع عملية بناء الصور المتحركة مع التعليم في الحاجة إلى التركيز، والفهم والتذكر كمهام بسيطة، وتنتقل للتحليل والتطبيق والتقييم وإعادة البناء والتركيب كعمليات أكثر تعقيداً. فطبيعة تجزئة العمل وخطواته في إنتاج الصور المتحركة من تفصيل الدمى التي ستتحرك، وكيف ستتحرك، وكيف ستتفاعل فيما بينها، واختيار كل لفتة لها وتجزئتها للقطات متتالية، جميعها عمليات ومهارات ونشاطات تسهم في التحليل، فالتقييم، ومن ثم إعادة التركيب. وهذه عمليات ومهارات تعلم متقدمة. بناء الصور المتحركة مع بناء المعرفة عند الطالب يتزامنان. فكلما تقدم في عملياته المعرفية تقدم العمل. فكما اتفق الطلاب مع قصي" كلما كنا نتقدم في تصنيع الصور المتحركة كنا نشعر أننا لا نتعلم الموضوع فحسب، بل كل ما يدور حوله من تفاصيل، وبالتفصيل، والتفكير في الخطوات". وكما عبر الطالب نزار: "كنا كلما نتخيل الصور المتحركة كيف ستكون،

كأننا ندرس بشكل أفضل ... أصبحنا من خلال الصور المتحركة نفكر بتفاصيل الأشياء البسيطة في الحياة من حولنا. مثلا كيف نمشي "استمرت هنا عملية البحث لمنتج أفضل أيضاً. وربما تكررت كلمة أفضل كثيراً خلال العمل. كان على لسان الطلاب باستمرار. طبيعة العمل الإبداعية كانت تدفعهم للكمال باستمرار لأنهم هم يريدون منجزاً أفضل. وكلما تقدموا في العمل باتت لديهم ثقة أكبر بأنهم يستطيعون الإنجاز؛ أي أن الدافع الداخلي الذي يصاحب الالتزام النشط بالمهمات كان قوياً. فكما قال كميل: "لم أتصور أنني أستطيع يوماً أن أعمل رسوماً متحركة". وكأنما الرسوم المتحركة كانت شيئاً بعيداً وأصبح قريباً. لم تكن التكنولوجيا تحدياً لهم في العمل، بل ربما جذبتهم إليه. كان من المدهش مراقبتهم يعملون، يصورون بنفس طويل، يعدون ثواني الإنتاج للفيلم الكرتوني ويبنونها ثانية تلو الأخرى، يرون تلك الثواني المنجزة ويفخرون بها. فكما رأت معلمتهم: "انعكس العمل على شخصيتهم ... فالجيل الحالي يعيش في عالم سريع، وقلما يقدر قيمة الأشياء. العمل الذي قاموا به في بناء الرسومات والصور المتحركة منها خلق لديهم تقديراً مختلفاً للزمن وللأشياء والأعمال من حولهم. فهم يعتزون بثوان قليلة أنتجوها، ويقدرون عمل الآخرين، وقد أكسبتهم العملية سمات شخصية جديدة".

في يوم اللقاء، حضر الطلاب وهم متحمسون، لديهم فخر بما أنتجوه ورهبة من اللقاء. كانوا متحمسين للقاء الهند وبخاصة سريفاستافا. برزت مهارات الطلاب في التكنولوجيا وتصميم التقديمات المحوسبة. وعرضت الرسومات المختلفة ولخصت الأفكار حولها. وأبدت ماريا من البرازيل إعجابها الشديد بأفكار الطلاب وما توصلوا إليه من معرفة. أما براديب، فقد أثاره تحويل الرسوم الكرتونية في سياقها الفكاهي والمعلومات العلمية وإنطاقها في صور متحركة، وشكر أطفال فلسطين على حمل الفكرة إلى بعد أكبر.

تفاعل الطلاب بشكل نشط خلال هذه البدايات الأولى في المشروع. ورأوا مجالاً فيه للإبداع والإنتاج من خلال شيء هم يرغبون فيه. فهم يبحثون ويرسمون وينتجون ولديهم أهداف واضحة ومهمة. رأوا فرصة مختلفة ممتعة في التعلم، وصارحوا معلمتهم حول تعلمهم. ورأت معلمتهم طلابها في إطار تعلم مختلف، فقد رأت فيهم "مساعدين لها في التعليم"، وهم رأوها من خلال العمل بشكل جديد "لم تشعرينا بأنك معلمتنا"، وهي تقول "جعلتموني أتطلع إليكم للعمل على مساعدتي في إنتاج رسوم للتعليم في صفوف أخرى"، و"كنت أتعلم منكم، وأرى عندكم أفكاراً قيمة كنت أتطلع من خلالها للعمل". لم يجد الطلاب صعوبة في العمل، واعتبروا أن التجربة كان لها بعد اجتماعي مدرسي جميل، فقد عملوا معاً في مشروع واحد وهم من صفوف مختلفة وكان من الجميل التعرف على طلاب آخرين من المدرسة نفسها. بدأوا يناقشون كيف يمكن أن يستفيد آخرون من العمل؛ سواء للتعلم من خلال الاطلاع عليه، أو العبور في التجربة. رأوا أدواراً ممكنة في الاتصال والتواصل في العلوم داخل المدرسة وخارجها. يودون الاستمرار في العمل ونقله لآخرين. وترغب المعلمة بنقله مع طلابها للمجتمع المحلي. يعمل الطلاب على إنتاج الرسوم والأفلام بالعربية بعد أن توفر لديهم البرنامج. ولديهم خطط وتطلعات لنقل المشروع خطوات أخرى إلى الأمام.

References

Ainsworth, S., Prain, V. & Tytler, R. (2011). Drawing to learn science. Science 26 V .(6046) 333 Pp. 10961097-.

ARROIO, A. (2011). Comics as a narrative in natural science education. *Western Anatolia journal of Educational science*, special issue ISSN 1308–8971, pp9398-

Dalacosta K., Kamariotaki-Paparrigopoulou, Palyvos J.A. & Spyrellis N. (2009). Multimedia application with animated cartoonsfor elementary education. *Computers and Education*. V (52). Pp 741748-.

De Heer M. (2013). Science discovery in comics. USA: NBM Publishing.

Ediger, M. (2000). Art and assessment in the science curriculum. ED449179. Retrieved from http://www.eric.ed.gov/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED449179

Fleming, M. (2000). Drama and language teaching: the relevance of Wittgenstein's concept of language games. *Humanizing language teaching*. V8(4). Retrieved from: **http://www.hltmag.co.uk/jul06/index.htm**

Hosler, J. & Boomer, K.B. (2011). Are Comic Books an Effective Way to Engage Nonmajors in Learning and Appreciating Science?. *Life Science Education*. V10. Pp. 309317-

Kalz H.L. & Duke S.W. (2010). Cartoon related research at the library of the congress. Retrieved on 22014/4/ from: http://www.loc.gov/rr/print/swann/cartoon_research.html

Srivastava, P. (2011). Scientoons and scientonics: A novel way of learning and enjoying science. Patairiya, M. & Nogueria, M. I. (Eds), Sharing Science (pp 165174-). New Delhi, India: Sonu Printing Press Pvt Ltd.

Tatalovic M. (2009). Science comics as tools for science education and communication: a brief, exploratory study. Journal of Science communication. V8(4). P 117-.

Trnova, E. & Trna, J. (2013). The role of cartoons and comics in science education. Proceedings from HSCI 2014: *10th International Conference on Hands on Science*. Pavlo Safarik University, Kosice: Slovakia.

تأملات معلمة في مشروع "الرسوم الكرتونية العلمية"

إخلاص بنورة
معلمة في مدرسة الفرير – بيت لحم

كيف أجعل من هذه التجربة شيئاً جديداً أضيفه إلى خبرتي؟! هذا ما يشغل بالي في كل مرة أشارك فيها مع طلابي في مهمة جديدة خارج إطار التعليم الرسمي.

استغربت الفكرة في البداية: (Scientoons) رسوم مبنية على أساس علمي، اسمها غريب ومشوق، وفوق هذا كله شكلت تحدياً للمشاركة والتميز مع الطلاب.

كانت مهمتي الأولى اختيار الطلاب المشاركين، ومن جهتي فإنها كانت المهمة الأصعب، لأن من يناسب هذه المهمة كُثر، فخبرتي في الطلاب تقول إنهم يندفعون بشوق وشغف نحو كل شيء جديد خارج عن نظام التعليم الرسمي، وهو شيء يبدعون فيه، ولكن كانت هناك محددات، فإضافة إلى الدافعية هناك الاستمرارية في العمل، والقدرة على التواصل ضمن الفريق، وقدرات على الرسم وإن كانت بسيطة، والقدرة على القيام بالبحث العلمي وتحمل المسؤولية نحو الأبحاث التي يقومون بها.

وهكذا بدأنا بأولى الخطوات، وكان الاختيار لاثني عشرة طالباً وطالبة من الصفوف العاشر والتاسع والثامن والسابع والسادس، وأحسست أنني أنجزت مهمتي الأولى بنجاح، وذلك بعد أن عقدت معهم أول لقاء لتعريفهم بالمشروع، والتحدث عن خط سير الأمور، حيث لاحظت اندماجهم كمجموعة واحدة، حتى وإن كانوا من صفوف مختلفة، فقد كانوا يتحدثون لغة واحدة من حيث اهتماماتهم، وما يثير دافعيتهم وشوقهم للبدء وتشوقهم لمعرفة تفاصيل المهمة أكثر.

عندها تم تحديد أول لقاء لنا مع فريق مركز القطان، حيث تم عقده في المدرسة، وقد تم تعريف الطلاب وأنا معهم بالمهام التي عليهم القيام بها، وقد كسر اللقاء الأول الغموض حول الموضوع.

(Scientoons) هي فكرة للدكتور براديب من الهند، وهو يستعملها في تدريس طلابه في الجامعة، وإن هذا المشروع سيكون بالشراكة مع طلاب براديب وطلاب من البرتغال، وبالطبع طلاب مدرسة الفرير في بيت لحم من فلسطين. في داخلي قلت "واو"، إنه لشرفٌ كبير أن نمثل فلسطين في هذه المهمة، ومسؤولية كبيرة ذات تحدٍّ.

قمنا مع فريق "القطان" باختيار الموضوع محور المهمة، وقد وجهت أفكار الطلاب أثناء ورشة العمل الأولى إلى أهم المشكلات البيئية التي تواجه فلسطين، ومن ثم تم حصرها للأهم في منطقة بيت لحم، وقد كانت بالإجماع مع الطلاب "المياه" ونقصها وتلوثها ومصادرها ... وكل شيء مرتبط بمشكلة المياه في فلسطين، على أن يعمل كل من طلاب الهند والبرازيل على اختيار مواضيع تهم بلادهم.

في نهاية اللقاء الأول، خرج كل طالب بمهمة بحثية قام باختيارها عن مشكلة المياه في فلسطين، وأعتقد أنها كانت المهمة الأصعب بالنسبة لهم، لأنه –حسب اعتقادي– بحث ليس كباقي البحوث التي قاموا بها سابقاً، فقد كان عليهم أن يتأكدوا من مصدر معلوماتهم، وأن ينتقوا المعلومات الأفضل، وأن يعملوا على توثيقها، وخرج الجميع باقتراح عمل مجموعة على الفيسبوك، لتسهل عملية التواصل فيما بينهم، وهذا ما سهل عليَّ متابعتهم.

وجاء موعد اللقاء الثاني مع فريق "القطان" (سمر، ومحمد)، أحسست باستمتاع الطلاب أكثر في هذا اللقاء مقارنة باللقاء الأول، حيث قام فريق "القطان" باستخراج الأفكار من الطلاب

بطريقة فنية، كانوا يستمعون إليهم بأناة ويستنطقونهم بالأسئلة الذكية، ويصلون معهم إلى محور موضوع النقاش، وعبروا عن أفكارهم بلوحات جسدية قام الطلاب بتمثيلها، ثم قام محمد بتدريب الطلاب على فكرة الرسومات الكاريكاتيرية، وهو ما أثار الحماس عند الطلاب، وأبهرني ما خرجوا به من رسومات تعكس الفكرة العلمية والرسالة التي يريد الطلاب إيصالها.

وتم تحديد اللقاء التالي في مركز القطان، وهنا عُني فريق القطان بالعمل مع الطلاب على إكمال لوحاتهم، ولكن كانت طموحات فريق "القطان" ما بعد الرسومات الكاريكاتيرية، تحويل هذه الرسومات إلى أفلام متحركة...!

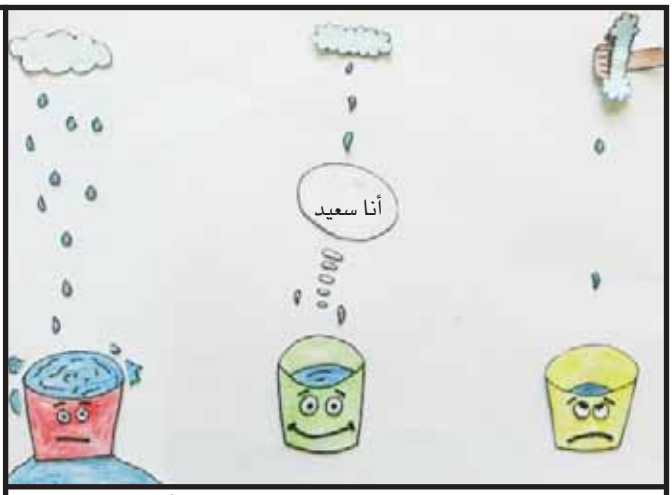
صُدمت من سرعة استيعاب الطلاب للفكرة، وتحمسهم لها، وقدرتهم العالية على التعامل مع البرنامج، كنت جالسة في الباص ونحن عائدون من رام الله إلى بيت لحم، وأنا أستمع إلى تعليقاتهم على كل موقف مروا به، كيف تعاونوا ضمن مجموعات صغيرة للعمل على كل لوحة، كيف كانت فرحتهم كبيرة عندما كانوا يعاودون مشاهدة عملهم بعد تسجيل نصف دقيقة، كيف كانت نكهة إضافة لمسة صغيرة فكاهية للوحة، ولكن ما شدني أكثر تقديرهم للذين يعملون في مجال أفلام الكرتون، بعد أن خاضوا تجربة مشابهة، وكيف أن معرفتهم بأساسيات العمل وإن كانت بسيطة، إلا أنها جعلتهم يقدّرون الوقت والجهد الذي يبذله القائمون على صناعة هذه الأفلام، وما تحتاج من موهبة للخروج بها بالشكل الذي تصلنا فيه.

عاد الطلاب إلى بيت لحم وبجعبتهم صور فنية رسموها على أوراقهم، قاموا بتصويرها وتخزينها على أجهزة الحاسوب، ولكن كانت الصورة كاملة مخزنة في ذاكرتهم تعكسها فرحتهم وفخرهم بما أنجزوه.

قال كميل (طالب في الصف السابع حينها): "هيك لازم ندرس العلوم ... هيك بنحبة أكتر".

كانت جملة عفوية صادقة عبرت عما تركته هذه التجربة من أثر في داخله، كان له القول وتكون المسؤولية علينا بالفعل...!!

نماذج من عمل الطلاب



كثرة الشيء مثل قلته. لن يكون هناك عدل أبدا

يسبب التغير في المناخ فرقاً في كمية هطول الأمطار. فمقابل كل ارتفاع في المعدل العام العالمي لدرجة الحرارة بدرجة واحد فهرنهيت، يزداد الهطول الغزير بنسبة 3.9% في المناطق الرطبة، ويقل بنسبة 2.6% في الأماكن التي تواجه فترات طويلة من انحسار المطر.

نهرب قبل ما يطحونا !!!

يتم ضخ 69 مليون لتر من المياه العادمة المعالجة جزئياً أو غير المعالجة بتاتاً في البحر الأبيض المتوسط من الدول الساحلية. قد تحتوي على النيتروجين والفوسفور وبعض المخلفات العضوية الصلبة. كذلك مسببات الأمراض من بكتيريا وفيروسات وأوليات مثل الديدان المعوية الطفيلية.

أصلع يعني نظيف!! صحيح؟؟

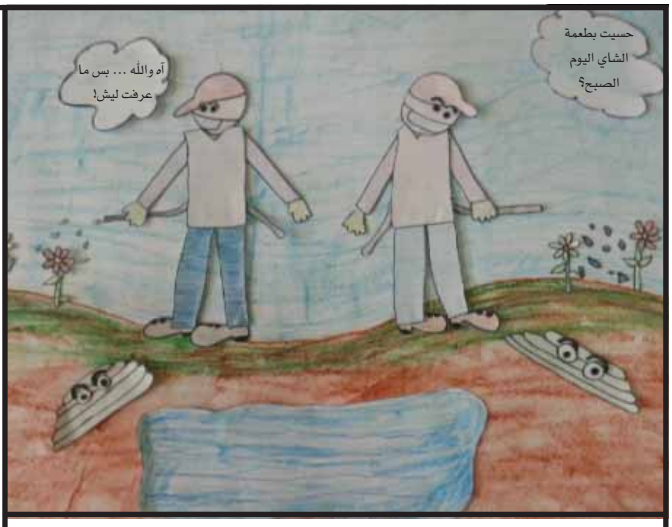
للكلورين درجة غليان أقل من درجة غليان الماء. فيتبخر بسهولة. يمكن للبخار المتصاعد أثناء الاستحمام أن يحتوي على كلورين أكثر بعشرين ضعفاً مقارنةً مع الماء المنساب من الصنبور. يسبب الكلورين تآكل السيبوم؛ وهو مادة دهنية تزيت الشعر وتحميه. يمكن أن يسبب ذلك ضعف الشعر وتقصفه. كما يبعد التألق واللمعان عنه.

اشترِ اليوم. إهكل الهم بكرة!

تعتبر النفايات النووية أخطر النفايات التي تلقى في البحر الأبيض المتوسط. تتضمن نفايات صلبة وسائلة وغازية. تستقر تلك النفايات في قعر البحر أو تدفن فيه. النفايات النووية مشعة، ولذلك فهي خطيرة. يعتبر مرض السرطان الخطر الصحي الرئيسي الذي ينتج عن التعرض للإشعاع النووي. كذلك استهلاك الأغذية الملوثة إشعاعياً.

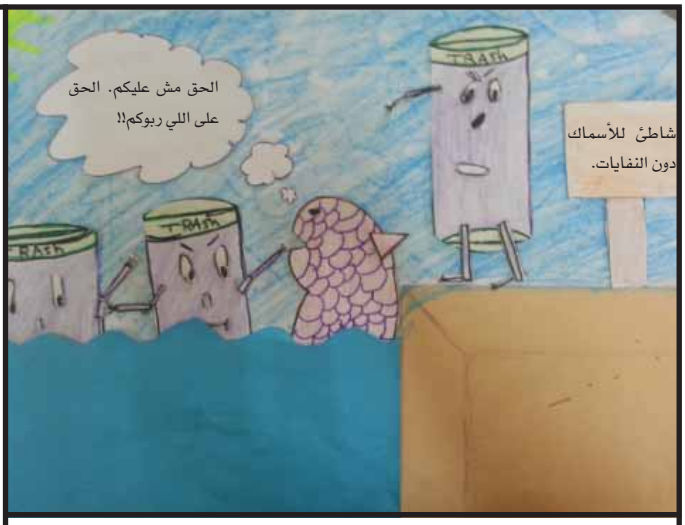
مباشر من FNN !!!! الموضوع ريحته فايحة !!

يُسبب هطول الأمطار الحامضية في البحر، إضافة إلى الملوثات الكيميائية والمياه العادمة، موت أسماك أكثر فأكثر. 25% من الأعشاب البحرية مهددة بالانقراض. أغلب العوالق البحرية دمرت. أصبح من الخطر السباحة في البحر الأبيض المتوسط.



إلي بيدخل جوا، بيظهر على برة

42.5% من فلسطين أراض مزروعة. 1.7% تسقى، و79.8% ترويها الأمطار. الأراضي المزروعة مثقلة بالمبيدات الحشرية التي تتسلل إلى مستودعات المياه الجوفية. تلك المستودعات تمثل المصدر الرئيسي لمياه الشرب والاستعمالات المنزلية المختلفة.

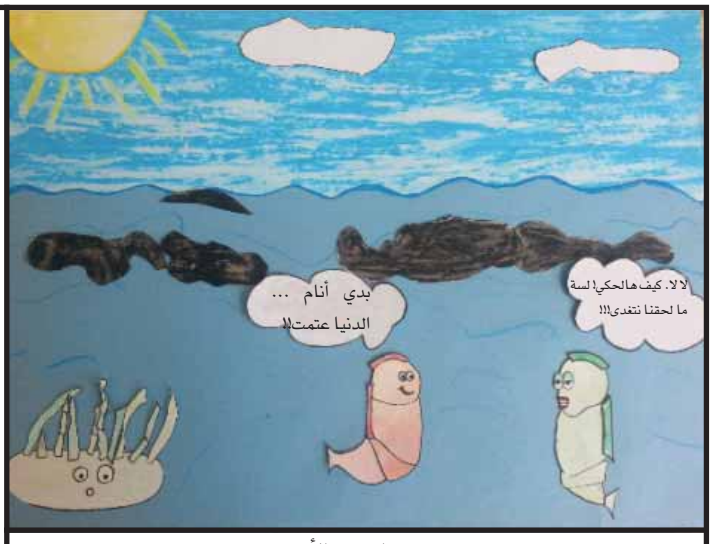


قال بقولوا ريحة السمك طالعة!!!

كل نوع تقريباً من النفايات التي تنتج على اليابسة تجد طريقها إلى البحر. بما فيها الملوثات الكيميائية والصناعية. تؤدي في مجملها إلى تسمم الأسماك، ويمكن أن يطال أثرها الإنسان من خلال استهلاك الأسماك. بعض أعراض التسمم عند الإنسان تشمل أوجاعاً شديدة في الرأس والشعور بالإعياء. الآثار طويلة الأمد قد تصل حد إضرار الكبد واضطرابات شديدة في الجهاز الهضمي.

أيوه أيوه! دير بالك على الوردات وبلا منو الدماغ.

وجدت الدراسات في علم السموم أن التعرض لجرعات صغيرة من الدورسبان أثناء الحمل أو مباشرة ما بعد الولادة، قد يسبب تدنياً في تصنيع المادة الوراثية (DNA)، وخفض عدد الخلايا في أجزاء معينة من الدماغ. حالياً هناك 123 مبيداً يستعمل في منطقة الضفة الغربية. من بينها 14 مبيداً ألغي أو حرم دولياً أو تم تعليق استعماله.



تعتيم الذهب الأسود

لتسرب النفط أثر على الحياة البحرية. قد يعاني السمك البالغ من قصر في النمو وتضخم في الكبد، وتغير في معدلات القلب والتنفس. كذلك تآكل الزعانف واضطرابات في التكاثر. تلقي 120 دولة ساحلية مخلفات غير معالجة في البحر الأبيض المتوسط. وتسبب نشاطات التنقل البحري وحوادث السفن تلوث البحر بمليون طن من النفط.

يساهم توليد الكهرباء في 40% من إنتاج العالم لغاز ثاني أكسيد الكربون، بينما توفر الشمس مصدراً نظيفاً مستداماً لتوليد الكهرباء.

بعض الشرارات لطيفة !!

البحر الميت

منذ زمن بعيد والجميع يعتقد أن لا حياة في البحر الميت. إلا أن العلماء اكتشفوا حديثاً وجود بكتيريا تعيش في قعر البحر على المياه العذبة التي تخرج من ينابيع في أرضية البحر.

ما هذا المخلوق؟ كيف وصل إلى قعر البحر هنا؟!! وما اسمه إلا البحر "الميت".

ترجمة: عيسى بشارة

أنجز هذا المشروع فريق من الباحثين والمعلمين والطلاب التالية أسماؤهم:

المعلمة إخلاص بنورة (مدرسة الفرير – بيت لحم)، والطلبة: نزار مرزوقة، كميل غطاس، لورد أبو رمان، غسان أبو عديل، مرح أطرش، ماثيو هودلي، أحمد صلاحات، زارا رياح، إلياس لحام، رانيا خليف، سارة جاير، والفنان محمد عاموس (مدير جاليري المحطة)، والباحث كفاح فني، ومنسق التكنولوجيا رامي محتسب (مؤسسة عبد المحسن القطان)، بإشراف الباحثة الرئيسية سمر قرش (مؤسسة عبد المحسن القطان).

رسوم تعليمية متحركة (Eductoons): وسيلة جذابة لعمليات تعليم وتعلم العلوم

ماريا نوجويرا
Maria Ines Nogueira
مختبر علم الأعصاب، دائرة علم التشريح، جامعة ساو بولو - البرازيل

الهدف: تحديد ونشر وسيلة تنقل العلوم من خلال تفاعلات الطلاب بواسطة إنتاج فني وتأملات حول قضية علمية أو تعليمية موصى بها.

الموضوع: تكنولوجيات وممارسات جديدة في الاتصال والتواصل العلمي.

ملخص

تم تلخيص الرسوم التعليمية المتحركة بناء على مفاهيم الرسوم الكاريكاتورية العلمية، وهي من ابتكار براديب كي. سريفاستافا. ونحن تبنيناها كأداة لمعالجة قضايا الحماية البيئية ذات العلاقة بصحة الجسد الإنساني مع طلاب من أعمار مختلفة. وفي هذه التجربة، بشكل خاص، خططنا لاستكشاف موضوع البيئة والبشر بين طلاب من فلسطين (مشروع وليد وهيلين القطان لتطوير البحث والتعليم في العلوم/ مركز القطان للبحث والتطوير التربوي/ مؤسسة عبد المحسن القطان) ومن البرازيل (برنامج مبادرة ما قبل العلوم، من هيئة البحث التابعة لجامعة ساو باولو)، كعملية جذابة، ومحفّزة، تتسم بروح الدعابة لتعليم وتعلم الثقافة والعلوم والتكنولوجيا. وكان الطلاب البرازيليون من مدرستيْن حكوميتيْن مختلفتيْن، وقد تم إلحاقهم في السابق ضمن برنامج مبادرة ما قبل العلوم لهيئة البحث التابعة لجامعة ساو باولو.

وتوصّل الطلاب بالفعل إلى مفهوم الرسوم التعليمية المتحركة، وأنتجوا رسوماً مثيرة للاهتمام، إلى جانب حصولهم على فوائد تعليمية واجتماعية من المهارات التي استخدموها للوصول إلى هناك. كما تمتع المعلمون أيضاً بتجربة إنتاجها وتفاعلاتهم مع مهنيين، وطلاب، وثقافة بلد آخر- فلسطين.

مقدمة

يعرف د. براديب سريفاستافا الرسوم العلمية المتحركة، وهو من ابتكرها العام 1988 في مؤتمر بآسيا ليوضح ببعض الرسوم الكاريكاتورية المفهوم الذي يرغب في إيصاله، بطريقة تنم عن تفاعل ودي فيه قدر من الدعابة، بأنها: «*الرسوم العلمية المتحركة هي الرسوم الكاريكاتورية التي تقوم على العلوم. فهي لا تجعلك تبتسم وتضحك فحسب، بل تزودك أيضاً بمعلومات عن أبحاث، وموضوعات، ومعلومات ومفاهيم جديدة بطريقة تفكير مثيرة، وبسيطة ومفهومة ومشوِّقة*». بدأت أعرفها في مؤتمر العلوم التي تتطلب أعمالاً يدوية العام 2009 في أحمد أباد، حيث تخيّلتُ إمكاناتها كأداة تربوية. ومنذ ذلك الحين وأنا أحاول إشراك المعلمين البرازيليين فيها. وحانت الفرصة في أنطاليا-تركيا في مؤتمر العلوم التي تتطلب أعمالاً يدوية العام 2012 لمناقشة الموضوع مع سمر درويش قرش الباحثة الرئيسية في مشروع وليد وهيلين القطان لتطوير البحث والتعليم في العلوم. خططنا لتجربة ذلك في كلا البلديْن، بحيث ننضم فعلياً فيما بعد إلى المجموعات لمناقشة الجوانب التربوية بين المعلمين والطلاب.

وتم إشراك المعلمين والطلاب في المشروع، في البرازيل، عبر مناقشة بعض رسوم سريفاستافا العلمية المتحركة. وبعد ذلك، عمل المعلمون على ذلك مع الطلاب في صفوفهم. وعُقدت بعض الاجتماعات الأخرى لضبط العملية الإبداعية ومناقشتها وكيفية تمثيلها.

نتائج ومناقشة

الرسوم التعليمية المتحركة، على غرار الرسوم العلمية المتحركة، لا بد أن يكون لها ثلاثة مجالات: واحد للمفهوم العلمي ليتم نقله، وواحد للرسم يعبّر بشكل هزلي عن تلك الفكرة، وآخر للتعليق على

شخصيات الرسم الكاريكاتوري المرتبطة بالمجال الأول – المجال العلمي. وبعد بضع اجتماعات لتفسير تلك المفاهيم، ومن ثم مناقشة تطبيقها حصلنا على المنتوجات.

الأول الذي جاء هو الرسم التعليمي المتحرك نفسه، حيث أدهش جميع أولئك المشتركين بإبداعهم وجمال أفكارهم المعروضة. لكن كان خلف ذلك أكثر بكثير مما لاحظه المعلمون خلال أعمال الطلاب. ومع ذلك، أدرك الطلاب الجوانب الأخرى عند مشاركتهم في نقاش حقيقي بين مجموعات كلا البلدين. وقد ذكر الطلاب أن ذلك كان مسلياً ومحفّزاً للتفاعلات مع زملائهم، ومناقشة الأفكار، والتخطيط لكيفية تمثيلها في رسم كاريكاتوري. فقد تعلموا أكثر من المسألة العلمية التي كانوا يعملون عليها، تعلموا أيضاً استكشاف المصادر والحصول على مزيد من المعلومات. وإلى جانب ذلك، أدركوا أهمية تنوع المهارات التي يملكها كل واحد منهم، وما تؤدي إليه من مجموعة مساهمات. وطالما أن الواحد أكثر قدرة على النظر في مصادر مختلفة للحصول على المعلومات، قد يكتب آخر بشكل أفضل، بينما يمتلك آخر المهارة لتمثيل المنتوج، في حين لا يزال آخر أكثر كفاءة في الإشارة إلى روح الدعابة أو نقد المنتوج بشكل إبداعي وبناء. ومع ذلك، فإن كيفية العرض للناس تختلف عما تتطلبه المجموعة من مهارات مختلفة. وقد استمتع المعلمون في تحفيز الطلاب على البحث بطرق مختلفة في كل خطوة، ولاحظوا كيف كان رد فعلهم إيجابياً. ولعل احترام كل منهم لمهارات الآخر، وفهم الشخصية، والتعاون كانت من أعظم الإنجازات.

التهاب الملتحمة

إنه التهاب يثير حكة الملتحمة بسبب البكتيريا التي كانت، على سبيل المثال، على مقبض الباب الذي فتحته قبيل حك عينك!

هاهاها مسافرا، لم نكن الآن فقط على مقبض الباب؟؟؟!

الشخصيات، أعلاه، تمثّل إنتاج مدرستين. وهو إنتاج يؤكد على فكرة أن "الصورة جديرة بأكثر من ألف كلمة"، لكن إنتاج المجموعة أيضاً للرسم التعليمي المتحرك الذي يتطلب مهارات مختلفة إلى جانب الاتصال بالمعرفة العلمية، هو أيضا أداة تربوية ذات كفاءة لتعزيز قدرات الطلاب والمعلمين في عمليات التعليم والتعلم.

نحن أيضا نُعدّ شريط فيديو تعليمياً مع إرشادات ونتائج هذه التجربة وموقع ويب *"Eductoon"*، حيث نأمل أن ننشر هذه الفكرة ونتفاعل مع طلاب ومعلمين.

خلاصة

تعتبر الرسوم التعليمية المتحركة أدوات فعّالة لكل من المعلمين والطلاب للعمل على الاتصال والتواصل العلمي وتطوير جوانب تربوية واجتماعية في العملية التعليمية.

شكر وتقدير

يعترف المؤلفون بفضل الدعم المالي من مؤسسة دعم البحث لولاية ساو باولو PRPq USP (Pre-IC Progra, ICB، ومعلمين وطلاب من البرازيل وفلسطين ممن استثمروا وقتهم وطاقتهم في تحويل هذا الحلم إلى واقع، مؤسسة عبد المحسن القطان، وجميع أولئك المهنيين، وبالتأكيد د. براديب شريفاستافا كشريك محفّز في الوعي العلمي والتكنولوجي.

ترجمة: عيسى بشارة

مراجع وإشارات

- Nancy Frey and Douglas B. Fisher, Teaching Visual Literacy: Using Comic Books, Graphic Novels, Anime, Cartoons, and More to Develop Comprehension and Thinking Skills. Corwin Press. California. 2008.
- C. B. Ward and B. W. BreeseTeaching: An Unauthorized Guide to Surviving the Profession . Ward Creative Group. 2013.
- Chris Biffle Whole Brain Teaching for Challenging Kids: (and the rest of your class, too!) . California. 1999.
- Rubem AlvesTomorrow's Child: Imagination, Creativity, and the Rebirth of Culture. Wipf & Stock Pub. 2011.
- HSCI – Hands on Science Network: http://hsci2013.info/about-hsci-network
- Pradeep Kumar Srivastava: http://www.scientoon.com/index.php/blogs.html
- Eductoon – in construction.