الفصل الثالث

حدائق العلوم والتكنولوجيا

المقاربات النظرية

obeikandl.com

obeikandl.com

تمهيد

نظرا لحداثة موضوع حدائق العلوم والتكنولوجيا، وارتباط تلك التكوينات التنظيمية بعصر الحداثة والعلم والتكنولوجيا، فقد بدأ الحديث عن تلك التكوينات العلمية التنظيمية في بدايات النصف الأول من القرن العشرين فقط. وقد ساعد تأسيس وتطور وادي السليكون بالولايات المتحدة الأمريكية في نهاية خمسينيات القرن العشرين على بروز بعض الأفكار النظرية حول أودية التكنولوجيا، والاهتمام بالتنظير في مجال سوسيولوجيا العلم والمعرفة.

وقد انطلق التراث النظري حول دراسة الحدائق العلمية من منطلقين رئيسيين هما: منظور المؤسسية، و منظور المنطقة التكنولوجية. ويمكننا استعراض تلك الرؤى العلمية بإيجاز في الآتي:

١,١ منظور المؤسسية "Institutional perspective":

يرى أن الحدائق العلمية كمؤسسة تقدم المساعدة لشركاتها المستأجرة في تأسيس سياسة أو أساليب خاصة بها. تؤكد هذه الرؤية قضايا مثل: توظيف (تشغيل) الحاضنات ودرجة الانبثاق، وتركيز الحدائق العلمية على منح الشركات المستأجرة ميزات تنافسية، بالإضافة إلى نشر تأثيرات إيجابية للشركات الواقعة في حيزها وللاقتصاد المحلي. إذن، يميل أنصار المنظور المؤسسي إلى رؤية وترقية حدائق العلم كبنية أساسية فيزيقية لتسكين شركات تكنولوجية متجه إلى التركيز بشكل خاص على الإسهامات الملموسة والمباشرة لحدائق العلم، والمؤسسات، والميكانزمات المتضمنة. على سبيل المثال: توليد الوظائف، ونوعية التوظيف، والإسهام في مخرجات واستثمار البحث والتطوير، وظهور رأس المال المغامر، بالإضافة إلى دور الجامعات مع حدائق العلم. والتركيز الآخر على تحديات تكوين المشروع (Lofsten and Lindelof, 2003: 51-64; Bakouros, Mardas and Varsakelis, 2002: 123-128).

٢,١ منظور المنطقة التكنولوجية " Technology District ":

وقد انطلق هذا المنظور من الجغرافيا الاقتصادية، ويرى أنصار هذا المنظور (المنطقة التكنولوجية) أن الحدائق العلمية والمنطقة المحيطة بها عبارة عن كيان يتكون من شركات متخصصة باعتبارها بناء يتضمن روابط وتأثيرات متبادلة بين الشركات. ويشخص هذا المنظور دور وإسهام حدائق العلم في سياق التنمية المحلية (Storper and Harrison, 1991: 407-422; and Markusen, 1996: 283).

لقد غطى التراث الحالي كل من المنظورين " المؤسسي " و " الجغرافي ". ومن الدراسات التي اعتمدت على الجوانب الجغرافية (Storey and Tether 1998: 1039)، والتي ذودتنا برؤية حول حدائق العلم الأوربية، ودراسات (Lofsten and Lindelof, 2002: 859 , 2003:60) حول حدائق العلم في السويد، ودراسة (Athreye, 2002: 40) حول تأسيس ونمو المناطق العلمية بكامبردج، ودراسة (Saxenian, 2001a, 2001b) على منطقة هسنشو التكنولوجية في تايوان، و (Varsakelis, 2002)، على حدائق العلم باليونان، ودراسات كل من (Conceicao, Heitor, Piperno and Rubini, 2001) على حدائق التكنولوجيا بإيطاليا، ودراسة (Kihlgren, 2001) على حديقة بيترسبرج التكنولوجية في روسيا، ودراسة (Palmai, 2003) على حديقة الابتكار في هانجاريا، ودراسة (Phillimore, 1999) على حديقة تكنولوجيا استراليا الغربية. لقد عولجت الحاضنات في دراسات حدائق العلم بشكل واسع في بالمملكة المتحدة، عن طريق (Storey, 1995 and and Westhead and Batstone, 1998)، كما عولجت قضايا التمويل، ودور الجامعات من قبل (Vedovello,1997 and Lofsten and Lindelof, 2002).

٣,١ نظرية شبكة الفاعل Actor-Network Theory

مدخل لدراسة وفهم عمل حدائق العلوم وواحات التكنولوجيا

أ- الشبكة الفاعلة

نظرية الشبكة الفاعلة مدخل من المداخل البينية في العلوم الاجتماعية والدراسات التكنولوجية (ISCID Encyclopedia of Science and Philosophy)، وهو أحد التيارات النظرية ضمن البنيوية الاجتماعية، يهتم بدراسة البنية الاجتماعية للعلم والتكنولوجيا، وحركية علم اجتماع العلم تاريخيا (Diana McCarty, 1997). لقد بدأت تأسيس نظرية الشبكة الفاعلة ANT على أيدي **برونو لاتور، و ميشيل كالون ;B. Latour; M. Callon M أحد علماء الاجتماع الفرنسيين** في عام ١٩٨٠ بباريس كاكتشاف للشبكات الفاعلة، وانطلقت بشكل واسع في عام ٢٠٠٣، في إحدى الكليات الباريسية (Bardini,2005)؛ كما تمتد جذور النظرية في دراسات شبكات الخبرات الاجتماعية المعتمدة على بعضها داخليا والتي تتشكل سياق العلم والتكنولوجيا(Lemke,2003).

وتهدف النظرية إلى وصف المجتمع باعتباره بنية مترابطة ومتماثلة من العوامل الإنسانية، وغير الإنسانية معا بهدف بناء شبكة اجتماعية، والمحافظة عليها لإنجاز أهداف محددة (Diana McCarty, 1997). كما تحاول النظرية توضيح وتفسير التطور الاجتماعي والتكنولوجي. وترتبط نظرية الشبكة الفاعلة بأربع مصطلحات تمثل قضايا مفاهيمية هي: النظرية، والشبكة، والفاعل، والعلامة الفاصلة بين الشبكة والفاعل، يمكن للباحث توضيحها في الآتي (جودة، ٢٠٠٧: ٧؛ جودة ٢٠٠٦: ٣٨):-

- **الفاعل** Actors:

الفاعل الشبكي: عبارة عن وحدات(كيانات) مستقلة، كالأشياء والعناصر الإنسانية وغير الإنسانية، والمهارات الموضوعية والشخصية، والسلوكيات والقدرات والتي تتوزع خلال السياق الاجتماعي للمؤسسة. إن الفاعل من منظور الشبكة الفاعلة هو أي

obeikandi.com

عنصر مادي أو إنساني أو معنوي أو مهاري يستطيع التحرك والانتقال واقعيا ليساهم في إنتاج علاقات مترابطة، تشكل في النهاية شبكة. إن الفاعل Actor " هو أي عنصر يتحرك مسافة حول نفسه ومع عوامل أخرى منتجا عناصر جديدة معتمدة على نفسها ومتغيرة في كفاءتها (Latour and Callon, 1981: 286; Latour, 92: 240-243)؛

- **الشبكة Network**:

هي المفهوم المحوري الثاني في النظرية، وهي مجموعة من العلاقات العامة بين الكيانات الموجودة، أو العناصر المكونة لها، أو الوحدات الغير محدودة (Callon, 93: 263). وترتبط الشبكة بنظامين، أو **متفاعلين** معا جدليا، وهما (Diana McCarty, 1997):

- **الأفراد البشريين:** أي شخص متضمن في عملية الإنتاج أو الاختراع، والبناء، وتقود هذه النظم إلى ما يعرف" السوسيوجرام ".
- **الأشياء المادية:** كل الأجزاء التي توجد داخل البناء، أو الموقع، أو ما يجهز لكي يتصل ويتفاعل مع الأفراد فيما بينهم؛ وتقود هذه النظم إلى ما يعرف" بالتكنوجرام ".

ويؤكد كل من Latour and Callon على أن النظامين متفاعلين ومرتبطين معا بشكل سيميوتى، وأن التغير في أحدهما يؤدى حتما إلى تغير الآخر، كما إن أي تعديل أو تطوير في أحدهما يظهر على الآخر، بمعنى أن أي تبديل في التكنوجرام يؤدى إلى تغير في السوسيوجرام، والعكس بالعكس (Latour, 1987: 138-39).

ويتشكل كل من الفاعل والشبكة بطريقة تبادلية، فالفاعل لا يستطيع العمل بدون الشبكة، والشبكة لا تتكون ولا تشكل بدون الفاعلين. فكل من الفاعل والشبكة يعيد تعريف وتحديد الآخر بشكل مستمر؛ حيث أن الأول يعتمد على الآخر (Callon, 1987::93). إن العلاقات البينية بين الاثنين علاقات متكاملة، فشبكة الفاعل لا تقلل من الفاعل ولا تقلل الشبكة من ذاتها؛ كما أن الشبكة مؤلفة من سلسلة من العناصر المتجانسة، المتحركة والثابتة، ترتبط الواحدة بالأخرى لتأكيد الشبكة.

ويكون الفاعل في الشبكة نشط بشكل متماثل، ونشاطه يولد عناصر جديدة متشابكة بشكل منسجم، والشبكة لديها القدرة على إعادة تجديد وتشكيل الفاعلين. إن مقدار الفاعل وأهمية تعتمد على حجم وكفاءة الشبكة، ويعتمد حجم الشبكة وقوتها على عدد الفاعلين التي تضمهم، ويزداد حجم وكفاءة الشبكة عندما تضم عدد أكبر من الأعضاء عن طريق أعضاء آخرين من نفس الشبكة، كما تعتمد سلطة الفاعل على وضعه داخل الشبكة. لا توجد اختلافات بنيوية بين الفاعلين الصغار والكبار، أو بين المؤسسات الكبرى والأفراد الفرادى، أو حتى أي شئ عادى مثل العاملين والعملاء (Latour, 1992).

إن الاختلافات الرئيسية بين العوامل الكبرى والعوامل الصغرى تكمن في حجم الشبكة التي تستطيع إدراج أعضاء جدد، وعدد الفاعلين الذين ينتظمون وفقا لضرورات التكيف، أو في خصائصها وما تمتلكه من سلسلة معينة من المتطلبات، والممتلكات من الأجهزة والأماكن.

- **الوسطاء:**

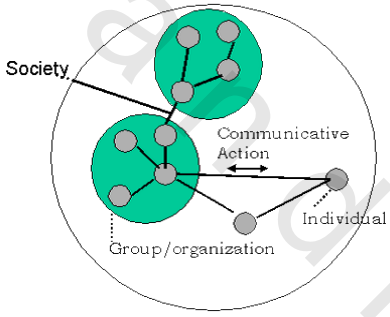
مفهوم يشير إلى العوامل الوسيطة، وهو أي شئ يمر بين الفاعلين في سلسلة من الأفعال العابرة المستقرة نسبيا، ويمكن أن يكون هيئة، أو خدمة، أو مال، أو منتج؛ إنها تشير إلى مجموعة التسهيلات اللازمة لتفعيل العوامل الفاعلة داخل الشبكة. إن الوسطاء هم لغة الشبكة، وهم العناصر التي تتواصل بين الأفراد والفاعلين الآخرين داخل الشبكة، وتساعد على تحول الفاعلين وتشكيلهم لفاعلين آخرين (Latour and Callon, 1981: 286).

- **ديناميات شبكة الفاعل:**

تمر شبكة الفاعل بثلاث مراحل خلال فترة حياتها. تظهر شبكات جديدة حينما ينضم فاعلين جدد إلى الشبكة، وتظهر مكانات جديدة، أو أثناء حدوث تغير في الشبكات، وعندما يبدأ الوسطاء في الظهور والدوران حول ذاتهم والآخرين لإدراج

فاعلين جدد إلى الشبكة، بعبارة أخرى في المرحلة التي يتم عندها إدراج أعضاء جدد تنشأ شبكات جديدة.

وعن طريق الانتقالات والتحولات يمكننا فهم المفاوضات، والدسائس، والتخطيط، وطرق الإقناع، والعنف لأي فاعل. وبهذه الطريقة، يمكن أن ينمو الفاعل. وعلى ذلك، فإن أهمية الفاعل في إنجاز هدف معين تعتمد على عدد الفاعلين داخل شبكاتهم (Diana McCarty, 1997). وهنا يصف (Fountain,99::348) مفهوم الشبكة بأنها " سلسلة من الحلقات المتصلة؛ إنها مثل الويب (عنكبوتية) ليست بناء هيراركي، إنها انسيابية ومتجددة ومتغيرة، إنها ليست إستاتيكية، ولا تأخذ صورة خطية، كما إنها تشجع على دخول عناصر متنوعة؛ يستطع الفرد الدخول إلى الشبكة في أي وقت وفى أي مكان؛ وداخل الشبكة يمكن لأي فرد أن يكون مركزا أو نقطة محورية".



شكل توضيحي لنموذج الشبكة الفاعلة

ويحدد (Fountain,1998: 132) عدة خصائص للشبكة العنكبوتية الفاعلة هي:-

- الشبكة علائقية(ترابطية) تستطيع رؤيتها عندما تكون مترابطة(متماسكة أو غير متماسكة) متغايرة؛ إنها ترى في ترابط منطقي.
- الشبكة انسجامية، توضح ما إذا كان الأفراد لا يعملون بكفاءة، أو بتناقض.
- تسمح الشبكة بضم الجماعات المختلفة ثقافيا أو سياسيا أو اجتماعيا.

- تشجع الشبكة على دعوة أنواع وأنماط متعددة من العلاقات: المتعارضة، والمترابطة، والبسيطة والمعقدة، المرتبة والمشوهة..الخ.
- الشبكة ديناميكية، إنها تميل إلى أن تكون مستدامة، فهي تتحدى الثبات وتقاومه عن طريق شبكات أخرى.
- الشبكة يمكن أن تخضع للاختبار: حيث يمكن للفرد أن يرى أجزاء من الشبكة(يرى الأجزاء المغلقة أو المعطلة في الشبكة التي تعترض عملها)

باختصار، إن الاستعانة بمنظور الشبكة يسمح للباحث بتخطيط علاقات محكمة، سواء كانت منظمة أم غير منظمة، وتحديد درجة تنظيم هذه العلاقات، والعناصر الفاعلة والقوية اللازمة لإزالة الخلل أو الخلافات التي تظهر في أي وقت. ويمكن للباحث الاستعانة بذلك المنظور في تشخيص وضعية " واحة المعرفة مسقط " كمجمع تكنولوجي والوقوف على مستوى الواحة باعتبارها وسيط فاعل بين الشركات التكنولوجية الناشئة والشركات العالمية والمحلية والجامعات ومراكز البحوث، وتشخيص المشكلات والمعوقات التي تعترض التواصل بين الجامعة /مراكز البحث العلمي وحدائق العلوم وحاضنات التكنولوجيا.

٢. حدائق العلوم والتكنولوجيا كفاعل شبكي

١,٢ الشبكات والعلاقات الأفقية بمجمعات العلوم والتكنولوجيا

تشكل المعرفة الآن عاملا حاسما في نجاح كل من الشركات الكبرى – متعددة الجنسيات –والشركات الوطنية الصغيرة، كما تلعب شبكات الصناعات الوطنية الصغيرة دورا محوريا في عمليات توليد المعرفة والابتكار. لا تهتم الشركات داخل التجمع بالفوائد المرتبطة بالمنتج أو العائد المالي فقط، ولكن تهتم أيضا بالتعاون المتبادل للخبرات والمعارف التي يمكن أن تكون محفز أساسي لبناء التجمعات (Tell, 2000: 308). لقد أشار (Lundberg and Tell, 1998: 16) أنه بالرغم من أن الخبرات الموجودة بالشركات المجمعة داخل الحاضنة، إلا أنها تحتاج إلى مساعدات من الخارج لكي تبدأ عمليات التطوير داخليا والانطلاق للخارج. وعلى ذلك، تواجه الشركات تحديات داخلية في تنمية مشروعاتها (Tell, 2000: 305)، لاسيما ما يتعلق بالعوامل الاقتصادية، وكيفية استثمار المعرفة والتعلم في نتائج مالية إيجابيا على المدى البعيد للشركة (الدور الاستدامي للمعرفة).

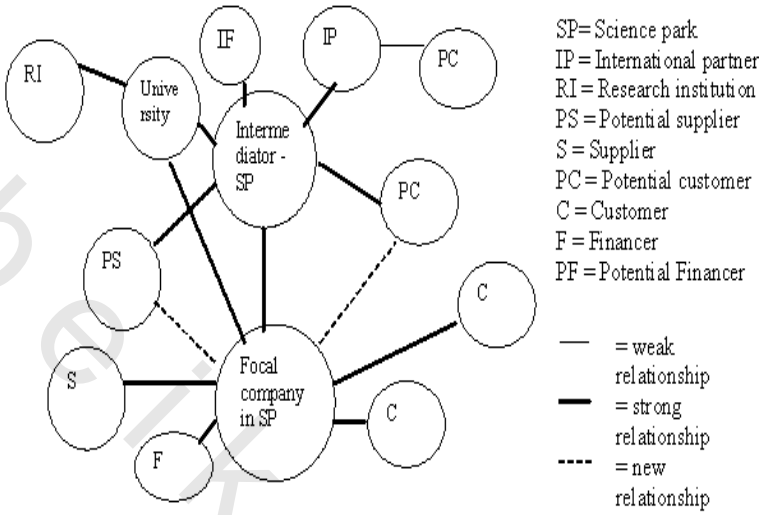
وأشار كل من (Easton- Araujo, 1992: 65) إلى أهمية العلاقات الأفقية -بين المنافسين –في الحصول على المعرفة والدعم مقارنة بالعلاقات الرأسية، كما أكد كل من (Jarvelin A and Koskela H, 2004; Bengtsson-Kock 1999, 178) على أن العلاقات الأفقية المستندة على التعاون تكون أسهل لفهم عوامل تعزيز الشركة للأنشطة والموارد مقارنة بالعلاقات الرأسية (العلاقة بين المورد – المشتري). وترتبط العلاقات الرأسية بالتبادلات المالية (Easton-Araujo 1992: 63) بينما تستند العلاقات الأفقية على المعلومات والتبادل الاجتماعي. ويرى (Bengtsson-Kock 1999: 178) أنه رغم الفوارق بين العلاقات الرأسية والأفقية، فإن كلا النمطين من العلاقات يمكن أن يكون على نفس الأهمية لتشغيل الشركة داخل المجمع التقني، ويتكاملا معا ليشكلا بؤرة الشبكة للشركة (Moller-Halinen 1999, 414).

2.2 الوسطاء في شبكات المشروعات التقنية بحدائق العلوم

Intermediates in business networks

ينظر التراث إلى شبكة الأعمال كبنيات غير محدودة أو أبنية ليس لها أية حدود. يؤكد كل من (Havila, 1996: 27; Tahtinen 2002;) على أنه يمكن أن يكون دور الوسيط اقتراب (منهجي) من وجهة النظر التجارية، وأشار (Havila 1996: 31) إلى أنه في الشبكة التي ليس لها حدود، يمكن أن يكون كل عامل فيها وسيط (فاعل) كأن يكون مرتبط بشركات متعددة. وقد ميز (Havila, 1996: 27-29) بين نوعين من العلاقات الثلاثية. في النمط الأول: ثلاثي خطي، يتوسط الوسيط أغلب الاتصالات بين الفاعلين الآخرين. يوضح هذا النمط نوعان من الثنائيات؛ الأول بين الوسيط والبائع، والآخر بين الوسيط والعميل. في النمط الآخر من الثلاثي، ثلاثي متحد، كل فاعل لديه اتصالات متساوية أو أقل مع الآخرين، وعلى ذلك، هذا النمط يشبه مجموعة من ثلاثة فاعلين.

يمتد هذا التفكير الثلاثي إلى سياق الشبكة البؤرية، حيث يرى (Moller-Halinen 1999: 415) أنه يمكن أن يكون الوسيط شركة، والتي تتصل بالشركة البؤرية وشركائها في الشبكة، أو على الأقل عند جزء من شركاء الشبكة داخل حديقة العلم. ويعرض الشكل الآتي هذه الأنواع من الشبكة مع الشركة البؤرية، والوسيط، والفاعلين الآخرين بالشبكة في سياق حدائق العلم (Järveli A and Koskela H 2004: 512).



شكل (٢) يوضح الوسيط في الشبكة البؤرية

يصف هذا الشكل التوضيحي ثلاثة " ثلاثيات "مختلفة بين الشركة البؤرية القائمة بحديقة العلم، والوسيط (حديقة العلم) والعوامل الفاعلة من جانب ثالث. يوجد " ثلاثي موحد " بين الجامعة، وحديقة العلم، والشركة البؤرية، و " ثلاثيين " خطيين: الأول: بين حديقة العلم والشركة البؤرية والعميل المحتمل، والأخر: بين حديقة العلم والشركة البؤرية والبائع المحتمل.

كما يبين الشكل السابق تكوين " ثنائيات " محورية بين الشركة البؤرية والوسيط (حديقة العلم). يمكن أن يطبق هذا المدخل في الشركات الناشئة وحدائق العلم، كاستخدام الشركات الناشئة لعلاقات وخدمات حاضنة حديقة العلوم خاصة في المراحل الأول للتحضين، وتتولد معظم العلاقات الجديدة الأخرى ضمن العلاقات المحورية أثناء هذه الفترة. ومن الممكن أن يكون للعوامل الفاعلة في الشبكة الثلاثية أدوار أو وظائف مختلفة، ويمكن أن يلعب أي عضو من أعضاء الثلاثي واحدا من هذه

الأدوار المختلفة في أوقات مختلفة. وظائف كل من الوسيط والطرف المستفيد والطرف المهيمن (على الخدمة أو التمويل) يمكن أن يظهر كطرف ثالث.

ويتغلغل الوسيط في كل الجوانب من العلاقات (غالبا بين الشركة والعملاء)، ويهدف إلى تحسين العلاقات عن طريق بقاء الاثنين معا. وعلى ذلك، يهتم الوسيط بإيجاد الحلول وخلق الظروف التي تفيد كلا الطرفين. ويوجد لدى الطرف الثالث (المستفيد) والطرف الأول المتحكم في الموارد اتجاهات متعارضة داخل الشبكة الثلاثية لإشباع رغباتهم، ذلك أن الطرف الثالث (المستفيد) مستعد للحصول على فوائد من كل الإمكانات البازغة مع عدم اتخاذ دور نشيط في الشبكة مثل المتحكم بالإمدادات (Tahtinen 2002, 147).

وتعتمد نجاحات الحاضنة داخل حديقة العلم على النجاحات في الشركات القائمة في حديقة العلم. وعند لحظة معين على الأقل، تعتمد نجاحات الشركات الناشئة على قدرة حاضنة حديقة العلم على إيجاد التمويل للشركات. إن العامل الأول لكسب العلاقات مع الممولين هو أن تكون معظم الشركات الناشئة المستفيدة من خدمات حاضنة حديقة العلم تكون شركات تكنولوجية والتي تحتاج التمويل للتطوير التكنولوجي (Jarveli A and Koskela H 2004: 512).

3.2حديقة العلم والتكنولوجيا كوسيط شبكة فاعلة

هناك وجهات نظر مختلفة حول أهمية المسافة الجغرافية بين حدائق العلم والجامعات/ ومراكز البحوث. يرى البعض ألا تكون المسافة طويلة جدا، بحيث لا تعوق الاتصالات الرسمية أو غير الرسمية بين الشركات في حديقة العلم والبحث الأكاديمي (Gower-Harris 1994: 26)، في حين يدعي آخرون أن التقارب الجغرافي لا يشكل قضية جوهرية في بناء أو تعزيز الروابط بين الشركات والجامعات على الأقل لتلك العلاقات المرتبطة بنشاط البحث (Vedovello 1997).

١,٣,٢حدائق العلم والتكنولوجيا كبيئة حاضنة للشركات الناشئة:

أ- حدائق العلم والجامعات / مراكز البحوث

أصبحت الحدائق العلمية في علاقتها القريبة بالجامعة أو مراكز البحث عاملا مهما يؤثر في تحسين الأداء لتنمية حديقة العلم (Southern 1986: 37; Tweddle 1987: 411; Gower-Harris, 1994: 26). ويرى كل من (MacDonald 1987; Massey-Quintas-Wield 1992)، أن مستوى التفاعل بين الشركات الناشئة ضمن الحدائق العلمية والجامعات أعلى من مستوى التفاعل بين الجامعات والشركات الواقعة خارج حديقة العلم (Felsenstein 1994: 95).

ويؤكد (Jarveli A and Koskela H 2004: 514) على أن الوسيط في حالة حديقة HTC كانت قوية في جذب الشركات إليها بسبب قربها الشديد من جامعة تامبر للتكنولوجيا، حيث تمتلك أغلب الشركات التي تأتي إلى الحديقة علاقات حقيقية مع أقسام بجامعة تامبر للتكنولوجيا، وقد لعبت حديقة العلم دورا محوريا في إيجاد الخبرات الخاصة لتلك الشركات الغير مألوفة لها. لقد كان القرب من الحرم الجامعي المحفز الرئيسي لدخول الشركات الناشئة إلى الحاضنة.

وأكدت بعض الشركات أن الحاضنة كانت قادرة على مساعدتهم على إيجاد الخبرات التي احتاجوها من جامعة تامبر للتكنولوجيا، واستفادت بعض الشركات من جامعة تامبر بصورة غير متوقعة (بدون طلب خدمة). وعلى ذلك، يمكن القول أنه في سياق العلاقات بين الشركات الناشئة والجامعية / مراكز البحث، تلعب حدائق العلوم والتكنولوجيا دور الوسيط الفاعل في استدامة الشركات.

ب- الشركات الناشئة، وحدائق العلم، والشركاء

تلعب حدائق العلوم دور الوسيط في شبكة مجمعات التكنولوجيا، والتي تهتم بتوطيد العلاقات بين الشركات الناشئة مع الشركات الأخرى: كالعملاء، والممولين،

openkanoi.com

وشركاء الاختراع. ركزت حدائق العلم بفنلندا على شبكات الإبداع، ولذا تركزت شراكتها الرئيسية في الجامعات، ومراكز البحوث والشركات التي يمكن أن تحقق شراكة إبداعية (Autio-Klofsten 1998: 35; Abetti 2004: 21).

ووفقا لرؤية (Jarveli A and Koskela H 2004: 514) فإن تحويل التركيز من شركاء الاختراع إلى شركاء أعمال أخرى مثل العملاء والموردين يتطلب المعرفة والوصول إلى أنواع مختلفة من الشبكات، وغالبا ما يتخطى التركيز من الشبكات المحلية إلى الشبكات الدولية.

ج- الشركات الناشئة، وحدائق العلم، والممولين

غالبا ما ترى الحدائق العلمية كمواقع ممتازة للشركات الناشئة على المستوى المحلي والعالمي (Lofsten-Lindelof 2001, 309)، فهي (Lindelof-Lofsten, 2002: 148) أن حدائق العلم كوسيط لها تأثيرات إيجابية على تطور الشركات الموجودة بالمجمع التقني، لاسيما عندما يقاس النمو بتدويل المبيعات وعدد الموظفين.

وعلى ذلك، تنمو الشركات الموجودة في حديقة العلم بسرعة مقارنة بنظرائها من الشركات الموجودة في أي مكان آخر. كما أشار (Storey-Tether 1998: 1041) إلى أن الشركات الموجودة بحدائق العلم الأوربية لا تصل إلى نفس النمو مثل نظيرتها بالولايات المتحدة الأمريكية، معللا ذلك بالاختلافات في تنظيم التمويل للشركات الناشئة، ذلك أن الممولين في الولايات المتحدة الأمريكية متخصصون في تمويل الشركات الناشئة الصغيرة، وزيادة حجم رأس المال المغامر، لاسيما بالنسبة للاستثمار الخاص (Jungman-Seppä, 2002: 176; Mason-Harrison, 2000: 111).

د- العلاقات البينية داخل الشركات القاطنة في حديقة العلم والتكنولوجيا

تعد حدائق العلم فاعل شبكي مهم لمجمع الشركات التكنولوجية الحديثة (Storey-Tether 1998: 1041)، كما يشكل مجال ومقدار التفاعل بين الشركات عاملا مهما في تشغيل حدائق العلم؛ ذلك أن التطور المتصاعد بين الشركات الموجودة

بالحاضنة يمكن أن تعود للخروج بسبب ضعف عمليات الإبداع (Bakouros-Mardas-Varsakelis 2002:125).

وبناء على ذلك، يعد التجمع العلمي والتقني هو التجمع القادر على امتلاك الفعالية والتعاون الناتج من التفاعل الاجتماعي غير الرسمي بين الشركات أحد القضايا المهمة في تشغيل الحدائق العلمية. إن التفاعل غير الرسمي أسلوب محوري لنقل التكنولوجيا وتنمية المشروعات في حدائق العلم. ويتمثل التفاعل غير الرسمي في بالمقابلات والاتصالات الاجتماعية. وتلعب حديقة العلم دورا بارزا في تفعيل وتحفيز كافة العناصر الفاعلة الأخرى للتفاعل بين الشركات الواقعة في الحديقة العلمية بفضل الخدمات التي تقدمها (Maki-Sinervo, 2001: 50-51).

هـ- نحو إطار تصوري لدراسة حدائق العلوم والتكنولوجيا كوسيط فاعل في شبكة التجمع التقني:

لقد حدد (Koh F et al, 2003: 7) ثلاثة أبعاد رئيسية تعد محورية لفهم كيفية عمل حديقة العلم واستدامتها، البعد الأول: **آليات النمو وتتمثل في:** توافر قدر كبير من الريادة التكنولوجية، وتوافر بنية تحتية وشبكة كبيرة من الإمدادات مسبقا، والوصول إلى رأس المال المغامر، والوصول إلى تسهيلات تعليمية ومؤسسات بحث ممتازة، وشبكة معلومات متطورة بشكل جيد (Amirahmadi and Saff, 1993; Lee, Miller, Hancock and Rowen, 2000)، **أما البعد الثاني: القدرات التكنولوجية، ويتمثل البعد الثالث في: الدور العالمي وتكامل السوق**، ويضيف المؤلفان هنا **بعدا رابعا** إليها لتشكل معا إطارا تصوريا لتحليل القوى الفاعلة في حدائق العلوم والتكنولوجيا وهو المسؤولية الاجتماعية. ويوضح الشكل التالي هذا التصور الرباعي المقترح:-

شكل رقم (3) يوضح أبعاد الإطار التحليلي لفاعلية حدائق العلم وحاضنات التكنولوجية

شكل (٣) نموذج الحايس، وصبطي حول أبعاد تحليل القوى الفاعلة في حدائق العلوم والتكنولوجيا

ويمكن استخدام هذا النموذج في قياس مدى فاعلية التكوينات التكنولوجية.