أثر استخدام المنحى المنظومي في تحصيل المفاهيم الفيزيائية، وحل المسألة الفيزيائية لدى طلبة جامعة البلقاء التطبيقية في الأردن

شاهر ربحي عليان وطلال عبدالله الزعبي وعادل أبو العز سلامة *

ملخـص

استهدفت هذه الدراسة تعرفَ أثر استخدام المنحى المنظومي لتدريس مادة مختبر الفيزياء (114) في تحصيل المفاهيم الفيزيائية، وحل المسألة الفيزيائية لدى طلبة السنة الجامعية الأولى في جامعة البلقاء التطبيقية في الأردن. وحاولت الدراسة الإجابة عن السؤالين التاليين:

1- ما أثر استخدام المنحى المنظومي لتدريس مادة مختبر الفيزياء (114) في تحصيل المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة السنة الأولى في جامعة البلقاء التطبيقية؟

2- ما أثر استخدام المنحى المنظومي لتدريس مادة مختبر الفيزياء (114) في حل المسألة الفيزيائية لدى طلبة السنة الأولى في جامعة البلقاء التطبيقية؟

تكونت عينة الدراسة من طلبة قسم العلوم الأساسية في جامعة البلقاء التطبيقية، المسجلين لمادة مختبر الفيزياء(114). وبلغ عدد طلبة الدراسة (54) طالباً وطالبة تم تقسيمهم عشوائياً إلى مجموعتين: المجموعة التجريبية وبلغ عدد طلبتها (28) طالباً وطالبة، تم تدريسهم باستخدام المنحى المنظومي، والمجموعة الضابطة وبلغ عدد طلبتها (26) طالباً وطالبة، تم تدريسهم باستخدام طريقة التدريس التقليدية (الخطية).

أظهرت الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسط علامات طلبة المجموعة التجريبية ومتوسط علامات طلبة المجموعة الضابطة على كل من اختبار المفاهيم العلمية (الفيزيائية) واختبار حل المسألة الفيزيائية، ولصالح أفراد المجموعة التجريبية.

وفي ضوء هذه النتائج، أوصت الدراسة بأهمية تبني المنحى المنظومي في تدريس المختبر بجميع مهامه ووظائفه، وضرورة تدريب مشرفي المختبرات والمدرسين على أسلوب المنحى المنظومي في التدريس.

الكلمات الدالة: المفاهيم الفيزيائية، المنحى المنظومي، حل المسألة الفيزيائية.

1. المقدمـــة

يعد المحتوى من المدخلات الأساسية لمنظومة التدريس، فلا يمكن إعطاء محاضرة أو تجربة دون تقديم محتوى يتعلمه الطلبة، وهذا المحتوى قد يكون معلومة مثل (الطاقة كمية غير متجهة)، أو مهارة مثل (قياس شدة التيار باستخدام الأميتر)، أو أمراً يثير الجوانب الوجدانية أو الانفعالية مثل (تقدير دور العلماء في المجتمع) (زيتون، 1999)؛ لذا فإن تنظيم المحتوى من قبل المختصين تنظيماً جيداً قد يؤدي إلى مخرجات تتطابق مع أهداف عملية التدريس. وتتم عملية تنظيم المحتوى التعليمي من خلال تجميع أجزاء هذا المحتوى وتركيبها وفق نسق معين، يبين العلاقات الداخلية التي تربط بين أجزائه، والعلاقات الخارجية التي تربطه بموضوعات أخرى، على نحو يؤدي إلى تحقيق الأهداف التعليمية التي وضع من أجلها في أقصر وقت وجهد ممكنين وبأقل كلفة (دروزة، 2000). وهذا هو الأساس الذي يقوم عليه المنحى المنظومي عند استخدامه لإعداد المحتوى لمادة تعليمية.

وتُعد عملية تنظيم المحتوى مهمة لجميع مواد العلوم على اختلاف المراحل الدراسية، وتشكل أهمية كبرى لمادة الفيزياء، التي ينفر منها كثير من الطلبة، ويعانون من ضعف فيها وتدنٍ في التحصيل، وذلك يعود إلى عدة أسباب منها:

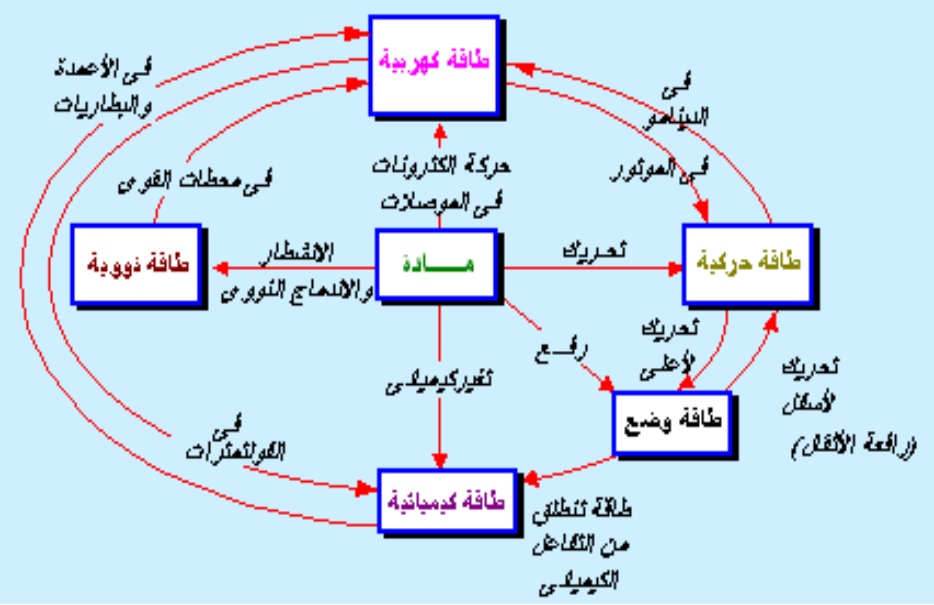
- مادة الفيزياء من المواد التي تضم مفاهيم متنوعة

* كلية العلوم التربوية، الجامعة الاردنية؛ وكلية العلوم التربوية، جامعة الحسين بن طلال، معان، الأردن. تاريخ استلام البحث 2007/6/3، وتاريخ قبوله 2008/1/3.

© 2009 عمادة البحث العلمي/ الجامعة الأردنية. جميع الحقوق محفوظة.

ومتداخلة، ويقوم النمط السائد في تدريس هذه المفاهيم على تقديمها بشكل منفصل، ففي مادة الفيزياء لطلبة السنة الجامعية الأولى مثلاً، يتم تقديم مفهوم السرعة للطالب في فصل الحركة في خط مستقيم، ثم يدرسه في فصل الحركة الدائرية، وبعدها عند دراسة حركة الجسيمات في مجال كهربائي أو مغناطيسي... وهكذا. أي أن مفهوماً واحداً قد تم تقديمه في كل فصل بصورة مختلفة عن الفصل الآخر، مما يؤدي إلى تشتيت ذهن الطالب وعدم تقديم معنى واضح محدد لمفهوم السرعة.

وباستخدام المنحى المنظومي يتم ترتيب محتوى المادة على شكل منظومات، منظومة للسرعة وأخرى للتسارع وثالثة للطاقة .....وهكذا، وتكون هذه المنظومات مترابطة، يتم فيها توضيح علاقة الأجزاء مع بعضها وعلاقتها مع غيرها، والشكل رقم (1) يوضح منظومة الطاقة (Fahmy and Lagowski, 2001).



الشكل (1): منظومة الطاقة

- كثير من الظواهر الفيزيائية لا يمكن للطلبة إدراكها بصورة مباشرة، وإنما يمكنهم ملاحظة آثارها مثل الكهرباء والمجال المغناطيسي والحركة الجزيئية للغازات، وبالتالي يصعب عليهم فهم هذه الظواهر وبناء صورة مترابطة ومتكاملة لها سواء من خلال قراءة مواضيع الفيزياء التمهيدية (Introductory Physics)، أو من خلال الاستماع للمحاضرة، مما يتطلب الاستعانة بالنماذج والصور والمخططات التي تعد أدوات بصرية لتمثيل المفاهيم والظواهر والعلاقات فيما بينها. كما أن هذه الأدوات - التي يرتكز عليها المنحى المنظومي - تساعد في تحسين الاحتفاظ بالمعلومات لدى المتعلم واستجابته بشكل أفضل وإيجابي للمهام المطلوبة منه، وفيها تلخيص لكثير من المعلومات، وتختصر الوقت على المتعلم (Anderson, 2003؛ الحيلة، 2000). كما بينت الدراسات أن استخدام المخططات والأشكال الإيضاحية في تعلم موضوع فيزيائي مثل الموائع السكونية، يمكّن المتعلم من حل المسائل المتعلقة بالموضوع (Gangne and White,1978).

- تُعد الفيزياء من أكثر فروع العلم صلة بالرياضيات، فقوانين العلوم والفيزياء هي في الغالب كمية، أي يتم التعامل فيها مع الأرقام (الخليلي وحيدر ويونس، 1996)، وبالتالي فإن الضعف في الفيزياء وحل المسألة الفيزيائية يعود إلى عدم قدرة كثير من الطلاب على توظيف المعادلات الرياضية في الظواهر والأحداث والمسائل التي تبحثها الفيزياء.

- يحتاج الطالب عند حل المسائل الفيزيائية إلى التفكير فيها، وربما يتطلب بعضها مهارات تفكير عليا، وهو ما قد يفتقر إليه كثير من الطلبة؛ لذا فإن من أولويات عملية التدريس تنمية التفكير العلمي لدى المتعلم بشكل منظومي. فعملية التفكير توصف ببساطة على أنها عملية أخذ المعلومات التي يدركها الإنسان (المدخلات)، ويمزجها مع تلك المعلومات التي يتذكرها (العمليات)، ليكون تنظيمات أو تشكيلات جديدة بقصد الوصول إلى نتائج مرغوبة في

المستقبل (المخرجات) (خير الله، 1984).

وفي ضوء ما تقدم، يتضح وجود صعوبة في مادة الفيزياء، ومعاناة لمعظم الطلبة على اختلاف مراحلهم في التعامل معها، وقد جاءت هذه الدراسة محاولة لإعداد محتوى مادة الفيزياء، وتنظيم أفكارها ومفاهيمها، وتقديم طريقة منظمة ومبرمجة تُعين الطلبة على حل المسائل الفيزيائية بسهولة ويسر، وبأقصر زمن ممكن.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف إلى أثر استخدام المنحى المنظومي في تحصيل المفاهيم الفيزيائية، وحل المسألة الفيزيائية لدى طلبة جامعة البلقاء التطبيقية في الأردن، وقد صيغ سؤالا الدراسة على النحو الآتي :

1- ما أثر استخدام المنحى المنظومي لتدريس مادة مختبر الفيزياء (114) في تحصيل المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة السنة الأولى في جامعة البلقاء التطبيقية؟

2- ما أثر استخدام المنحى المنظومي لتدريس مادة مختبر الفيزياء (114) في حل المسألة الفيزيائية لدى طلبة السنة الأولى في جامعة البلقاء التطبيقية؟

أهمية الدراسة

يعد علم الفيزياء علماً تجريبياً يقوم على الملاحظة الواعية الدقيقة والتجربة لفهم الظواهر الطبيعية، ومن ثم تسخيرها لما فيه فائدة الإنسان وراحته، بالإضافة إلى أن علم الفيزياء يعد أساساً لجميع العلوم التطبيقية والتقنية، وهذا يتطلب من أصحاب القرار إعادة النظر في محتوى كتب الفيزياء وطرق تدريسها. وقد تم اقتراح المنحى المنظومي في هذه الدراسة لربط مفاهيم المادة العلمية، وتقديم مخططات يمكن أن تستخدم في بناء برامج محوسبة تُعين الطلبة على حل المسائل الفيزيائية.

ومن المتوقع أن تفيد هذه الدراسة المدرسين في الجامعات والمعلمين في الميدان التربوي، إذ تقدم لهم نموذجاً جديداً في تدريس الفيزياء. كما يمكن أن تقدم هذه الدراسة بيانات تفيد القائمين على تطوير المناهج، من خلال تنظيم محتواها بشكل منظومي تراعى فيه العلاقات التبادلية بين المفاهيم المختلفة بصورة ذات معنى، وتراعى فيه مهارات التفكير العلمي وسبل تنميتها لدى الطلبة، وفي هذا تنفيذ لإحدى توصيات خطة التطوير التربوي ومؤتمر العملية التربوية في الأردن والتي نصت على استخدام منحى النظم (المنحى المنظومي) في تصميم التدريس منذ أكثر من ربع قرن (جرادات ورشيد، 1980).

مصطلحات الدراسة

استُخدم في هذه الدراسة العديد من المصطلحات وكان لها التعريفات الإجرائية التالية:

المنحى المنظومي في التدريس: يقصد به ربط المفاهيم ببعضها على شكل منظومة متكاملة، تتضح فيها العناصر والظواهر كافة والعلاقات الرياضية المتعلقة بالمفهوم أو الموضوع، مما يعطي الطالب معنىً واضحاً ومحدداً للمفهوم، ويستخدم في هذا المنحى المخططات من نوع خرائط التدفق(Flowcharts)، التي تعد مساراً منظماً لمجموعة من العمليات تقود إلى حل المسألة الفيزيائية.

المفهوم: يقصد به ما يتكون لدى الفرد من معنى وفهم يرتبط بكلمة (مصطلح) أو عبارة معينة(زيتون، 2004). وفي هذه الدراسة هو "مصطلح في مجالي الميكانيكا والكهرباء وارد في مادة الفيزياء العملية المقررة على طلبة السنة الأولى في جامعة البلقاء التطبيقية".

تحصيل المفاهيم الفيزيائية: هي الدرجة التي يحصل عليها طلبة السنة الأولى في اختبار تحصيل المفاهيم الفيزيائية، الذي يشتمل على مفاهيم الميكانيكا والكهرباء.

حل المسألة الفيزيائية: مجموعة من الخطوات المتبعة التي تشتمل على توظيف العلاقات الرياضية للربط بين المعطيات في المسألة، وصولاً إلى نتيجة نهائية ومن ثم فهم الظاهرة الفيزيائية.

حدود الدراسة ومحدداتها

استقصت هذه الدراسة أثر استخدام المنحى المنظومي في تحصيل الطلبة للمفاهيم الفيزيائية، وحل المسألة الفيزيائية، وتتلخص حدود الدراسة في الآتي:

1- حدود خاصة بالمحتوى: اقتصرت الدراسة على مفاهيم الميكانيكا والكهرباء.

2- حدود خاصة بالعينة: تم تطبيق المنحى المنظومي على شعبتين من شعب مادة الفيزياء العملية في كلية العلوم في جامعة البلقاء التطبيقية.

3- حدود زمانية: وهي فترة تجريب الدراسة خلال الفصل الثاني من العام الجامعي 2006/2005.

تتحدد نتائج هذه الدراسة جزئياً بخصائص الاختبارات والمقاييس المستخدمة، وقدرتها على كشف التمايز بين الطلبة في تحصيل المفاهيم الفيزيائية وحل المسألة ومهارات التفكير العلمي. كما تحددت أيضاً بمدى ضبط المتغيرات الأخرى التي لم تتناولها الدراسة والتي تؤثر في إجراءاتها أو في متغيراتها.

الدراسات ذات الصلة

يعرف التعلم بأنه تغير في البنية المعرفية للمتعلم كمياً بتراكم الخبرات والمعلومات، وكيفياً بالتفاعل المستمر بين مكوناتها. ويحدث التعلم القائم على المعنى عندما يوجد في البنية المعرفية للمتعلم بعض المعرفة التي تنسجم مع اللغة

التي تدخل بها المعلومات، وتبدأ هذه المعلومات المدخلة في الارتباط بما هو موجود في البنية المعرفية للمتعلم، وفي الوقت نفسه يتم تنظيم هذه المعلومات والمفاهيم فيما بينها بطريقة يتم تعديلها، وينتج عنها مفاهيم وأفكار جديدة تسهم في نمو المعرفة السابقة وتطويرها، بحيث تغدو المعلومات الجديدة جزءاً مكوناً لهذه البنية (الزعبي، 2004).

ومن هنا فإن استخدام المنحى المنظومي في التدريس كإحدى الاستراتيجيات المنبثقة عن المنحى البنائي (Fahmy and Lagowski, 2001) يحقق التعلم الهادف القائم على المعنى، فالمنطق الذي يقوم عليه هو أن التجمع الشبكي يعد الأساس الذي تسير عليه عملية تخزين المعلومات في ذاكرة المتعلم، إذ أن ترابط المعلومات بشكل منظومي يبين أنواع العلاقات بين المفاهيم المختلفة هو نفسه الطريقة التي تعمل بها ذاكرة المتعلم، كما أن هذه الطريقة هي التي تحث المتعلم على بناء روابط معرفية بين المعرفة الجديدة المراد تعلمها من ناحية، والمعرفة التي تم تعلمها سابقاً – من ناحية أخرى – مما يؤدي بالمتعلم إلى إعادة بناء بنيته المعرفية بسهولة لتضمين المعرفة الجديدة المتعلقة به، ومن ثم يمكنه الفهم والاستيعاب بطريقة هادفة ذات معنى. فالطريقة المنظومية الشاملة في التنظيم تحقق درجة عالية في التعلم، وتزيد من فاعليته، كما أن المتعلم عندما يرى المخطط المنظومي الشامل للوحدة الدراسية أو للدرس، سوف يزيد من دافعيته للتعلم والاستمرار فيه، حيث أنه في كل مرحلة من مراحل التعلم يعرف ما تعلمه بالفعل وما يتعلمه الان، وما سوف يتعلمه في ضوء الأهداف المعطاة (عبد الصبور، 2003).

تُعد الدراسات المتعلقة باستخدام المنحى المنظومي في تدريس العلوم قليلة نسبياً، وقد أظهرت نتائج عدد من الدراسات فعالية استخدام هذا المنحى مع الطلبة على اختلاف المراحل الدراسية، واختلاف المباحث التي يدرسونها.

في دراسة فهمي ولاجوسكي (Fahmy and Lagowski, 1999)، تم تطبيق المنحى المنظومي على مادة الكيمياء العامة في مرحلة التعليم الثانوي، حيث تم إعداد نموذج تعليمي عن الكيمياء العضوية التي تدرس ضمن منهج الكيمياء العامة في المرحلة الأولى للثانوية العامة(الصف الثاني الثانوي). ومحتوى هذا النموذج هو الأحماض ومشتقاتها، ويأتي موقعه في منتصف منهج الكيمياء العضوية المقرر، وبذلك يخدم ما قبله وما بعده من وحدات، في إطار منظومي معد إعداداً جيداً.

وتم التجريب باختيار عينة مكونة من (329) طالباً وطالبة من ست مدارس مختلفة في محافظتي الجيزة والقاهرة في جمهورية مصر العربية، حيث تم تقسيم الطلبة إلى مجموعتين:

- مجموعة تجريبية بلغ عدد أفرادها(270) طالباً وطالبة موزعين على عدة فصول، استخدم المنحى المنظومي في تدريسهم.
- مجموعة ضابطة بلغ عدد أفرادها(159) طالباً وطالبة موزعين على عدة فصول، استخدم المنحى الخطي التقليدي في تدريسهم.

وقد أظهرت الدراسة ارتفاع نسبة النجاح في الفصول التجريبية بعد التجريب بنسبة أكثر من الفصول الضابطة، وتم استطلاع آراء الطلاب في التجريب، وكانت نتيجة ذلك مشجعة للغاية ودلت على أن معظم الطلاب يفضلون المنحى المنظومي للتدريس والتعلم، لأنه أسهل وأقصر في الوقت، ويعمق المفاهيم ويساعد على الفهم ويزيل الحشو والتكرار ويساعدهم على دراسة بقية فروع الكيمياء وربطها.

واستهدفت دراسة حمدي (1999) تطوير نموذج تدريسي في تصميم التقنيات التعليمية وإنتاجها وفق منحى النظم (المنحى المنظومي)، وسعت إلى تقويم فعالية هذا النموذج من خلال استقصاء أثره في تحصيل الطلبة الذين استخدموه في تطوير مشاريعهم، ودراسة اتجاهاتهم نحو استخدامه. وتم اختيار شعبتين من طلبة مادة تصميم الوسائل التعليمية وإنتاجها التي تدرس في الجامعة اختياراً عشوائياً، لتشكل إحداهما المجموعة التجريبية والأخرى المجموعة الضابطة، كما تم تطوير مجموعة أدوات استخدمت في الدراسة وهي النموذج التدريسي المطور وفق المنحى النظامي، ونموذج تقويم مشروع تصميم التقنيات التعليمية وانتاجها، وأخيراً استبانة اتجاهات الطلبة نحو النموذج المطور.

وبينت نتائج الدراسة تفوق طلبة العينة التجريبية التي استخدمت النموذج المطور على العينة الضابطة في تصميم التقنيات التعليمية وإنتاجها، وتمتع طلبة العينة التجريبية باتجاهات إيجابية نحو النموذج. وأوصت الدراسة بالعمل على تبني النموذج المطور في تصميم التدريس وفق المنحى النظامي على مستوى الجامعات، وذلك لما يمكن أن يكسب مستخدميه من منهجية علمية منظمة في التفكير.

وفي دراسة حسب الله (2001) تم تطبيق التدريس المنظومي العلاجي في تدريس بعض المفاهيم الرياضية في المرحلة الإعدادية، تم تقسيم أفراد الدراسة إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة، وتطبيق الاختبار التحصيلي على مجموعتي الدراسة (بعد شرح وحدتي الدراسة بالطريقة التقليدية) واعتبار ذلك قياساً قبلياً، ثم تمت مراجعة الوحدتين بالطريقة التقليدية للمجموعة الضابطة، وباستخدام التدريس المنظومي العلاجي للمجموعة التجريبية، وتم بعد ذلك تطبيق

الاختبار التحصيلي البعدي على مجموعتي الدراسة. تبين من نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (α=0.05) بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، لصالح تلاميذ المجموعة التي تم تدريسها باستخدام المنحى المنظومي، مما يدل على فعالية هذا المنحى في التدريس.

وفي دراسة أبو الحديد (2004) التي تقصت أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس المرحلة الأساسية على تنمية مهارات التفكير الرياضي، قام الباحث ببناء منظومة لمحتوى مادة الرياضيات خاصة بالمرحلة الأساسية للصفوف من الأول إلى السادس الأساسي، توضح العلاقات المتفاعلة والمترابطة بين مكونات المحتوى، وتم تطبيق أداتي الدراسة وهما: اختبار تحصيل المفاهيم واختبار مهارات التفكير العلمي على مجموعتي الدراسة. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي للتحصيل، واختبار مهارات التفكير الرياضي لصالح المجموعة التجريبية. وأوصت الدراسة بتبني هذا المدخل في التدريس والاهتمام به، وإعطاء دورات تدريبية للمعلمين على تنظيم محتوى المواد العلمية باستخدام المنحى المنظومي.

وفي دراسة الدهون(2005) تم استقصاء أثر تدريس العلوم باستخدام المنحى المنظومي المعرفي الشامل في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طلبة الصف الرابع الأساسي. وقد شملت الدراسة عينة عشوائية تألفت من (160) طالباً وطالبة من الصف الرابع الأساسي في محافظة اربد، تم تقسيمها إلى مجموعتين: الأولى تجريبية تم تدريسها المفاهيم العلمية الواردة في الدراسة باستخدام المنحى المنظومي، والثانية مجموعة ضابطة تم تدريسها المادة العلمية نفسها بالطريقة التقليدية، وتم تطبيق اختبار تحصيلي من نوع الاختيار من متعدد قبل البدء بالتجربة وبعد الانتهاء منها مباشرة. وأظهرت الدراسة تفوق النموذج التدريسي المقترح (المنحى المنظومي) في تحصيل أفراد الدراسة مقارنة بالطريقة التقليدية، وأوصت الباحثة في نهاية الدراسة بإيلاء هذا النموذج الاهتمام من قبل القائمين على تطوير المناهج، ليصبح من الاستراتيجيات الأساسية في تعلم المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير العلمي، وتطبيقها على المناهج الأخرى غير العلوم.

وهدفت دراسة الخوالدة (2006) إلى تقصي فاعلية برمجية تعليمية محوسبة وفق منحى النظم في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية، تكونت عينة الدراسة من (84) طالباً من طلبة الصف الرابع الأساسي تم اختيارهم بالطريقة القصدية، توزعت في أربع شعب في مدرسة البوادي النموذجية في منطقة أبو ظبي التعليمية. وأظهرت النتائج بعد تحليلها وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي أداء طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على كل من: اختبار المفاهيم العلمية واختبار مهارات التفكير العلمي لصالح المجموعة التجريبية التي تعلمت بالبرمجية التعليمية المحوسبة وفق منحى النظم. وأوصى الباحث بإجراء مزيد من الدراسات في مجال استخدام منحى النظم في تدريس العلوم وفي مراحل تعليمية مختلفة.

لقد تناولت الدراسات المذكورة جميعها إعادة تنظيم المحتوى لمادة علمية، وبينت أهمية ذلك في زيادة التحصيل في المفاهيم العلمية ومهارات التفكير العلمي، وضمن حدود معرفة الباحث، لا يوجد أي دراسة استخدمت خرائط التدفق في تدريس العلوم، والتي تعتبر أداةً أساسية للمنحى المنظومي، كما أنها تمثل خطوات سير عملية ما عند معالجة المسألة البسيطة أو المعقدة باستخدام الحاسوب، وفي هذه الدراسة تم استخدام خرائط التدفق طريقة لحل المسألة الفيزيائية.

طريقة الدراسة

مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من طلبة السنة الأولى في قسم العلوم الأساسية في جامعة البلقاء التطبيقية في تخصص تكنولوجيا المعلومات، وهم الذين اختاروا مادة مختبر الفيزياء (114) في الفصل الدراسي الثاني عام 2006/2005، وقد بلغ عددهم (145) طالباً وطالبة توزعوا على خمس شُعب في المختبر الذي خُصصت له (3) ساعات عملية اسبوعياً. وقد درس جميع هؤلاء الطلبة مادة الفيزياء (104).

عينة الدراسة

تم اختيار شُعبتين من الشُعب الخمس بالطريقة العشوائية البسيطة، بحيث تم اختيار واحدة لتكون مجموعة تجريبية تتكون من (28) طالباً وطالبة، والأخرى مجموعة ضابطة تتكون من (26) طالباً وطالبة.

أدوات الدراسة

أعدت الدراسة ثلاث أدوات وهي:

1- المادة التعليمية (مادة مختبر 114).
2- اختبار المفاهيم العلمية.
3- اختبار حل المسألة.

1- إعداد المادة التعليمية

- دليل المعلم

لتنفيذ الدراسة تم إعداد دليل المعلم وفيه تم إعادة ترتيب

محتوى المادة التعليمية على شكل منظومتين، والجدول رقم (1) يبين محتوى المادة التعليمية التقليدي، والمحتوى عند إعادة ترتيبه باستخدام المنحى المنظومي.

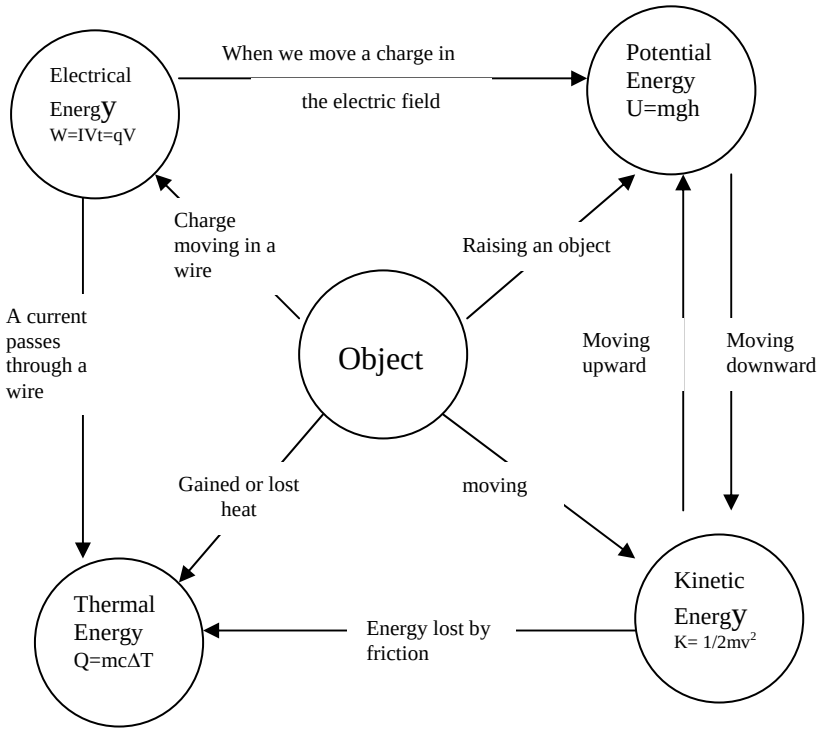
وقد اشتمل هذا الدليل أيضاً على التوزيع الزمني المقترح لتدريس الموضوعات ذات الصلة، والأهداف التي سيتم تحقيقها، ومخططات (خرائط شبكية وخرائط التدفق) تفيد المدرس في أثناء التدريس باستخدام المنحى المنظومي، حيث يظهر في الشكلين (2)، (3) بعض منها. كما تم وضع الأسئلة بالأسلوب المنظومي في نهاية كل موضوع، بحيث يتم من خلالها قياس ما أمكن تحقيقه من الأهداف المتوخاة. وعرض الدليل على مجموعة من مدرسي المادة ومشرفي المختبرات، وطلب إليهم إبداء الرأي وتدوين الملاحظات حول طريقة إعداد الدليل ومحتوياته، ومدى صلاحيته للتطبيق الميداني. وبناءً على الملاحظات الواردة للباحث من المحكمين، تم إجراء التعديلات اللازمة.

- أوراق عمل الطلبة

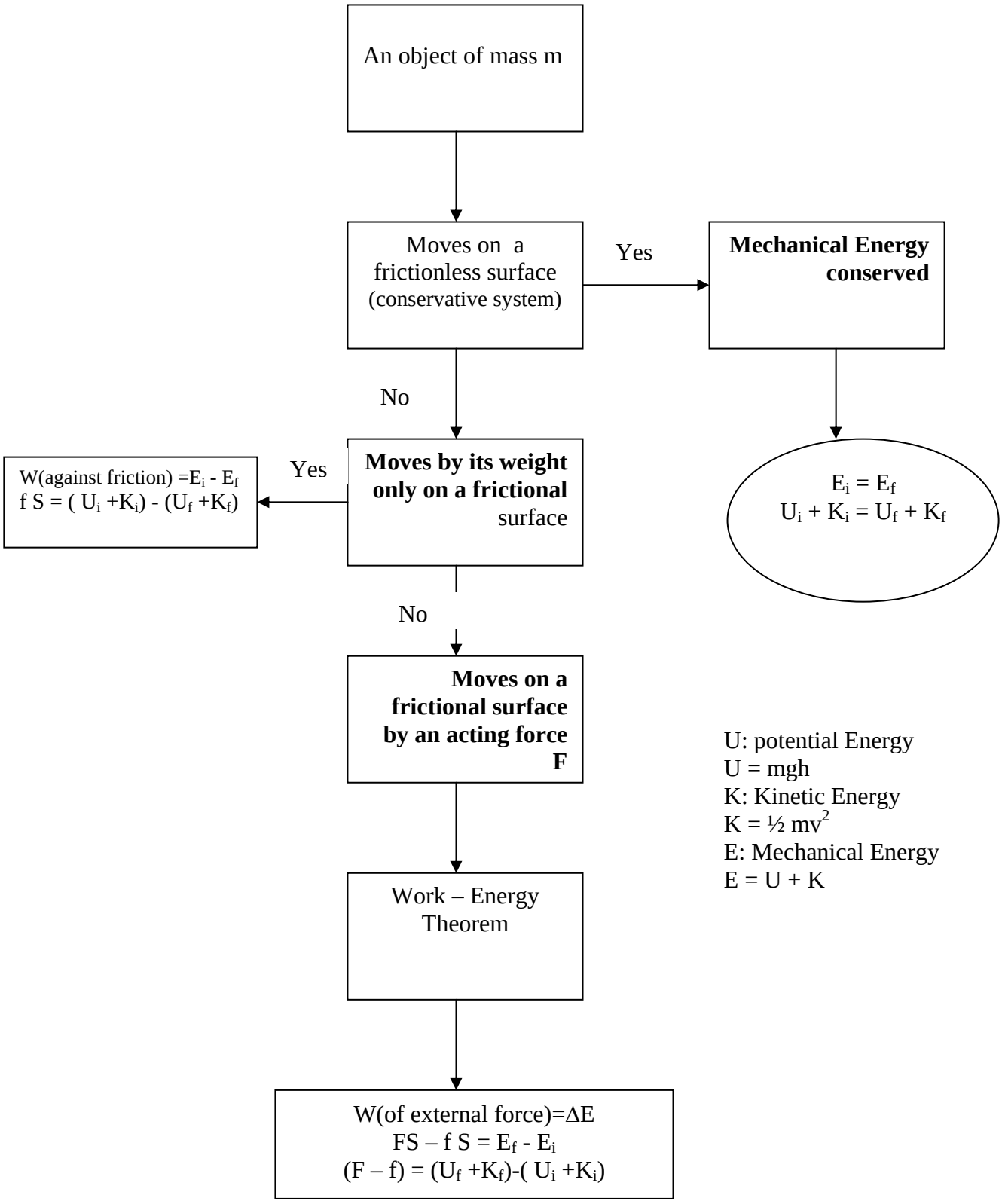
تم إعداد أوراق عمل لطلبة المجموعة التجريبية وفقاً للمنحى المنظومي، بلغ عددها ست أوراق، بحيث اعتبرت كل ورقة منها تقريراً للتجربة، في حين استخدم طلبة المجموعة الضابطة أوراق العمل الاعتيادية. وللتحقق من مدى صلاحية هذه الأوراق للتطبيق، تم عرضها على مجموعة من مدرسي المادة لإبداء رأيهم في المحتوى المعرفي، وبعد رصد ملاحظاتهم تم إجراء التعديلات اللازمة للوصول إلى الشكل النهائي لهذه الأوراق.

الجدول رقم (1)
محتوى المادة التعليمية بالأسلوب التقليدي وأسلوب المنحى المنظومي

محتوى المادة التقليدي	عدد ساعات التدريس	محتوى المادة بالأسلوب المنظومي	عدد ساعات التدريس
1. friction	6	1. Energy	15
2. Conservation of Energy	6	2. The Potentiometer	6
3. Electrical Equivalent of Heat	3		
4. Ohm's Law	3		
5. the Potentiometer	3		



الشكل (2): منظومة الطاقة



الشكل(3): خريطة التدفق لحل مسألة تتعلق بحسابات الطاقة

2- إعداد اختبار تحصيل المفاهيم الفيزيائية

قام الباحثون بالاطلاع على دليل التجارب المخبرية المقرر على الطلبة لمختبر الفيزياء (114)، وتم حصر المفاهيم في المادة التعليمية، ومن ثم تصميم اختبار تحصيل المفاهيم الفيزيائية في مختبر الفيزياء (114). تكون الاختبار من (20) فقرة من نوع: اختيار من متعدد، صح أم خطأ، تحليل المنظومة، بحيث تغطي هذه الفقرات المفاهيم المحددة للمادة العلمية قيد الدراسة. وقد روعي عند إعداد الفقرات، أن لا تتضمن تلميحات للاختيار الصحيح، وأن تكون بعيدة عن الغموض.

تم عرض قائمة المفاهيم وفقرات الاختبار على مجموعة من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس في جامعة البلقاء ممن يدرسون مواد الفيزياء، ومجموعة من التربويين في الجامعة، وقد طلب منهم إبداء ملاحظاتهم حول عدد من الأمور منها: دقة الصياغة العلمية لمفردات الاختبار، ومدى تطابق فقرات الاختبار مع المفاهيم، ومناسبة أسئلة الاختبار، وفي ضوء آراء المحكمين تم إدخال بعض التعديلات على الاختبار وضبطه، وصولاً إلى صورته النهائية.

خصصت علامة واحدة عند الإجابة الصحيحة على الفقرة، في حين خصصت علامة صفر للإجابة الخاطئة، وبهذا فإن العلامة الكلية للاختبار تصبح (20). ولحساب ثبات الاختبار، تم تطبيقه على عينة مكونة من (25) طالباً من غير أفراد الدراسة ممن يدرسون مادة مختبر فيزياء (114)، وبعد رصد استجابات الطلبة على فقرات الاختبار، تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة كودر – ريتشاردسون (20)، وقد بلغ معامل الثبات (0.8) وهي نسبة مقبولة لأغراض الدراسة. وللتعرف إلى درجة صعوبة الفقرات وتمييزها تم حساب درجة الصعوبة ومعاملات التمييز للفقرات، ويظهر الجدول (2) هذه القيم. يظهر من الجدول أن درجة الصعوبة تراوحت بين (0.22 – 0.76)، في حين تراوحت معاملات التمييز للفقرات بين (0.22 – 0.74)، وهذه القيم مقبولة لغايات البحث (Brown, 1976). كما تم تحديد زمن الاختبار بـ(30) دقيقة، على أساس أنه المتوسط الحسابي للزمن الذي احتاجه جميع أفراد هذه العينة عند الإجابة على الاختبار.

3- إعداد اختبار حل المسألة

تكون الاختبار من (6) أسئلة من نوع حل المسألة، بحيث يتكون كل سؤال من مجموعة من الخطوات (الاجراءات)، بلغ عددها (50) خطوة، وتغطي هذه الأسئلة المفاهيم المحددة للمادة العلمية. وللتحقق من صدق الاختبار، تم عرضه على مجموعة من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس في جامعة البلقاء ممن يدرسون مواد الفيزياء، ومجموعة من التربويين في الجامعة، حيث طلب منهم إبداء ملاحظاتهم حول عدد من الأمور منها: دقة الصياغة العلمية لمفردات الاختبار، ومدى تطابق أسئلة الاختبار مع المفاهيم، ومناسبة أسئلة الاختبار. وفي ضوء آراء المحكمين، تم إدخال بعض التعديلات على الاختبار وضبطه، وصولاً إلى صورته النهائية.

الجدول رقم (2)
معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات مقياس مهارات التفكير العلمي

رقم الفقرة	معامل التمييز	معامل الصعوبة
1-	0.3	0.38
2-	0.35	0.71
3-	0.43	0.23
4-	0.39	0.24
5-	0.3	0.76
6-	0.35	0.69
7-	0.56	0.27
8-	0.35	0.59
9-	0.74	0.22
10-	0.43	0.28
11-	0.39	0.24
12-	0.52	0.34
13-	0.35	0.71
14-	0.7	0.23
15-	0.48	0.39
16-	0.26	0.65
17-	0.3	0.34
18-	0.65	0.23
19-	0.22	0.22
20-	0.22	0.64

العلامة الكلية لهذا الاختبار (50)، بحيث وضعت علامة كل سؤال في نهاية نص السؤال، بناءً على عدد الخطوات الواجب اتباعها لحل المسألة. ولحساب ثبات الاختبار، تم تطبيقه على عينة مكونة من (25) طالباً من غير أفراد الدراسة، وبعد رصد استجابات الطلبة على فقرات الاختبار،

تم حساب ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية بحيث بلغ معامل الثبات(0.76)، وهي نسبة مقبولة لأغراض الدراسة. كما تم تحديد زمن الاختبار بـ(40) دقيقة، على أساس أنه المتوسط الحسابي للزمن الذي احتاجه جميع أفراد هذه العينة عند الإجابة على الاختبار.

اجراءات الدراسة

1- التحقق من تكافؤ المجموعتين:

درس جميع طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في الفصل الدراسي الأول عام 2006/2005 مادة الفيزياء (104)، وهي مادة نظرية تُعطى بمعدل (3) ساعات اسبوعياً، وتعد متطلباً سابقاً لمختبر الفيزياء (114)، وهذا يعني أن طلبة عينة الدراسة قد مروا بالخبرات نفسها قبل تنفيذ التجربة. وللتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة بالإضافة إلى مرورهم بالخبرات نفسها والعشوائية في اختيار العينة، فقد تم الحصول على المعدل التراكمي من طلبة المجموعتين أنفسهم حتى نهاية الفصل الأول من العام الجامعي 2006/2005، والتحقق منه من دائرة التسجيل في الجامعة.

عولجت البيانات التي تم الحصول عليها باستخدام الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) (أبو صالح وعوض، 2004)، من خلال حساب كل من المتوسطين الحسابيين والانحرافين المعياريين لهاتين المجموعتين، واختبار الفروق بين متوسطي علامات أفراد المجموعتين باستخدام تحليل التباين الأحادي (ANOVA). والجدول (3) يبين المتوسطين الحسابيين والانحرافين المعياريين للمعدلات التراكمية لطلبة مجموعتي الدراسة. والجدول رقم (4) يبين نتائج تحليل التباين الأحادي للمعدلات التراكمية لطلبة مجموعتي الدراسة.

الجدول رقم (3)
المتوسطان الحسابيان والانحرافان المعياريان للمعدلات التراكمية لمجموعتي الدراسة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة	26	2.65	0.55
التجريبية	28	2.62	0.54

يتبين من الجدول (4) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي علامات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة، وذلك بالنسبة للمعدل التراكمي وهذا يشير إلى تكافؤ مجموعتي الدراسة.

الجدول رقم (4)
نتائج تحليل التباين الأحادي للمقارنة بين المتوسطين الحسابيين للمعدلات التراكمية لطلبة مجموعتي الدراسة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (F)	مستوى الدلالة
بين المجموعات	0.01	1	0.01	0.033	0.86
داخل المجموعة	15.5	52	0.3		
التباين الكلي	15.51	53			

2- اجراءات خاصة بالتجارب المخبرية:

قام أحد الباحثين وهو مدرس لمواد الفيزياء في قسم العلوم الأساسية في جامعة العلوم التطبيقية بتدريس المجموعتين التجريبية والضابطة بمساعدة مشرف المختبر، حيث تم عرض الخلفية النظرية للتجربة على طلبة المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية خلال (15) دقيقة، وطُلب منهم تنفيذ التجربة وكتابة التقرير المرفق بالطريقة الاعتيادية أيضاً. أما طلبة المجموعة التجريبية فقد تم عرض المادة التعليمية المعدة باستخدام المنحى المنظومي خلال (15) دقيقة في بداية وقت المختبر، وطُلب من طلبة هذه المجموعة تنفيذ التجربة وكتابة التقرير المعد بأسلوب المنحى المنظومي.

متغيرات الدراسة

تتضمن هذه الدراسة المتغيرات التالية:

المتغير المستقل: ويتمثل في طريقة إعداد المحتوى ولها مستويان هما:

1- المنحى المنظومي في التدريس.
2- طريقة التدريس التقليدية.

المتغيران التابعان: وهما:

1- تحصيل المفاهيم الفيزيائية.
2- حل المسألة الفيزيائية.

تصميم التجربة

فيما يلي التصميم شبه التجريبي للدراسة:

المجموعة التجريبية (G_1): G_1: X O_1 O_2

المجموعة الضابطة (G_2): G_2: .... O_1 O_2

حيث O_1 اختبار تحصيل المفاهيم العلمية

O_2 اختبار حل المسألة الفيزيائية

X المعالجة باستخدام المنحى المنظومي

نتائج الدراسة ومناقشتها

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول

نص السؤال الأول على مايلي: " ما أثر استخدام المنحى المنظومي لتدريس مادة مختبر الفيزياء (114) في تحصيل المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة السنة الأولى في جامعة البلقاء التطبيقية"؟

للإجابة عن هذا السؤال، تم حساب المتوسطين الحسابيين والانحرافين المعياريين لعلامات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار تحصيل المفاهيم الفيزيائية، وكانت النتائج كما يبينها الجدول رقم (5).

الجدول رقم (5)

المتوسطان الحسابيان والانحرافان المعياريان لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة على اختبار تحصيل المفاهيم الفيزيائية

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة	26	13.9	3.22
التجريبية	28	16.1	2.17

يتبين من الجدول رقم (5) أن المتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة التجريبية (16.1) والمتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة الضابطة (13.9)، مما يعني وجود فرق بين المتوسطين قدره (2.2) لصالح المجموعة التجريبية. ولاختبار دلالة الفرق (اختبار الفرضية الصفرية الأولى) عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) تم تطبيق تحليل التباين الأحادي (One-way ANOVA)، وكانت النتائج كما في الجدول رقم (6).

الجدول رقم (6)

نتائج تحليل التباين الأحادي للمقارنة بين المتوسطين الحسابيين لعلامات طلبة أفراد مجموعتي الدراسة على اختبار تحصيل المفاهيم الفيزيائية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (F)	مستوى الدلالة
بين المجموعات	64.3	1	64.3	8.7	0.005
داخل المجموعة	386.5	52	7.4		
التباين الكلي	450.8	53			

يتضح من الجدول رقم (6) أن قيمة (ف) الناتجة من تحليل التباين الأحادي (8.7)، وهي ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$)، مما يعني وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المتوسط الحسابي لعلامات أفراد المجموعة التجريبية ومتوسط علامات أفراد المجموعة الضابطة على اختبار تحصيل المفاهيم الفيزيائية لصالح أفراد المجموعة التجريبية، وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية الأولى، التي تنص على عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha=0.05$) بين متوسطي علامات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة يعزى إلى استخدام المنحى المنظومي في التدريس. وبلغ حجم التأثير(Effect Size) على الفرق بين المتوسطين الحسابيين لأفراد المجموعتين (0.41)، مما يعني أن حجم التأثير لاستخدام المنحى المنظومي متوسط (Kiess, 1989).

ويتبين من هذه النتيجة أهمية استخدام المنحى المنظومي من حيث أنه عملية بنائية نشطة، يتم من خلالها تفاعل الطالب مع الخبرات والأفكار الأساسية بشكل منظومي، ليصبح قادراً على إدراك المفاهيم العلمية المختلفة، وتقديم معنى واضح ومحدد للمفهوم، وربطه مع غيره من المفاهيم، للوصول إلى الأفكار الأساسية والعمل على تطبيقها في مواقف جديدة، وهذه النتيجة تؤيد ما توصل إليه فهمي ولاجوسكي (Fahmy and Lagowski, 1999). كما تتفق هذه النتيجة أيضاً مع النتيجة التي توصلت إليها دراسة (الدهون، 2005)، في أن المنحى المنظومي يتيح للطالب أن يربط بنفسه بين ما يعرفه ويتعلمه، والطريقة التي أوصلته إلى ذلك، إضافةً إلى التحقق من صحة هذه المعرفة من خلال إعادة التفكير بها، وبالتالي ضم المعرفة إلى بنيته المفاهيمية بصورة منظمة وذات معنى ووظيفة.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني

نص السؤال الثاني على ما يلي: " ما أثر استخدام المنحى المنظومي لتدريس مادة مختبر الفيزياء (114) في حل المسألة الفيزيائية لدى طلبة السنة الأولى في جامعة البلقاء التطبيقية"؟

للإجابة عن هذا السؤال، تم حساب المتوسطين الحسابيين والانحرافين المعياريين لعلامات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار حل المسألة الفيزيائية، وكانت النتائج كما في الجدول رقم (7).

يتبين من الجدول رقم (7) أن المتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة التجريبية(35.4) والمتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة الضابطة (25.5)، مما يعني وجود فرق بين المتوسطين الحسابيين قدره (9.9) لصالح المجموعة التجريبية. ولاختبار دلالة الفرق (اختبار الفرضية الصفرية

الثانية) عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) تم تطبيق تحليل التباين الأحادي (One-way ANOVA)، وكانت النتائج كما في الجدول رقم (8).

الجدول رقم (7)
المتوسطان الحسابيان والانحرافان المعياريان لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة على اختبار حل المسألة الفيزيائية

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة	26	25.5	8.5
التجريبية	28	35.4	7.9

الجدول رقم (8)
نتائج تحليل التباين الأحادي للمقارنة بين المتوسطين الحسابيين لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة على اختبار حل المسألة الفيزيائية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (F)	مستوى الدلالة
بين المجموعات	1299.7	1	1299.7	19.3	0.00
داخل المجموعة	3502.9	52	67.36		
التباين الكلي	4802.6	53			

يتضح من الجدول رقم (8) أن قيمة (ف) الناتجة من تحليل التباين الأحادي (19.3) وهي ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$)، مما يعني وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة التجريبية والمتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة الضابطة على اختبار حل المسألة الفيزيائية لصالح أفراد المجموعة التجريبية، وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية الثانية، والقبول بالفرضية البديلة التي تنص على وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha=0.05$) بين متوسطي علامات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة يعزى إلى استخدام المنحى المنظومي ممثلاً بخرائط التدفق في التدريس. وبلغ حجم التأثير (Effect Size) على الفرق بين المتوسطين الحسابيين لأفراد مجموعتي الدراسة (0.6)، مما يعني أن حجم التأثير لاستخدام المنحى المنظومي كبير.

تعد خرائط التدفق من الأساليب الفعالة في معالجة المعادلات الرياضية البسيطة والمعقدة في الحاسب الآلي، فهي آلية مهمة في وحدة المعالجة في الحاسب. وإن استخدام هذا الأسلوب في التدريس خاصة ذلك الجزء الذي يتضمن حلاً للمسائل يعين الطلاب في حل المسائل الفيزيائية بطريقة مبرمجة للوصول إلى المخرجات (النتائج الكمية النهائية للمفهوم)، بدقة وبأقصر زمن ممكن، إضافة إلى أن هذه الخرائط تتيح للطالب معرفة الطريقة التي أوصلته إلى النتائج النهائية.

تتفق النتيجة التي تم التوصل إليها مع نتيجة دراسة (حمدي، 1999)، في أن خرائط التدفق المستخدمة في المنحى المنظومي ترسم خطوات إجرائية من شأنها أن تساعد في اتخاذ القرار بشأن تصميم التدريس، وتُجنب المدرس الوقوع في كثير من الفوضى والعشوائية والارتجال، كما يسلحه بالطرق العلمية المنهجية المنظمة، ويمكنه من تحديد أهدافه بدقة واختيار طرقه ووسائله المناسبة للتدريس والتقويم.

توصيات الدراسة

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة، فإنها توصي بمايلي:

- تبني استخدام أدوات المنحى المنظومي من مخططات وخرائط تدفق في تنفيذ التجارب المخبرية، وتضمينها في الأدلة والأوراق الخاصة بالتجارب، وتدريب الطلبة على استخدامها سواء في المرحلة الجامعية أو في المدارس.
- تدريب أعضاء هيئة التدريس ومشرفي المختبرات على استخدام المنحى المنظومي من خلال مراكز تطوير أعضاء هيئة التدريس في الجامعات.

المراجـع

أبو الحديد، فاطمة عبد السلام، 2004، تطوير منهج الرياضيات في المرحلة الابتدائية في ضوء المدخل المنظومي. وقائع المؤتمر العربي الرابع حول " المدخل المنظومي في التدريس والتعلم". مركز تطوير العلوم، القاهرة، 640-666.

أبو صالح، محمد صبحي وعدنان محمد عوض، 2004، مقدمة في الإحصاء: مبادئ وتحليل باستخدام SPSS. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

جرادات، سالم، ورشيد عبد الحميد، 1980، مؤتمر العملية التربوية في مجتمع أردني متطور، وزارة التربية والتعليم، عمان.

حسب الله، محمد عبد الحليم، 2001، أثر استخدام التدريس المنظومي العلاجي في تدريس بعض المفاهيم الرياضية بالمرحلة الإعدادية.

(Available) www. Angelfire.com/ma4/halim/systemic.htm

حمدي، نرجس عبد القادر، 1999، تطوير وتقويم نموذج تدريسي في تصميم التقنيات التعليمية وإنتاجها وفق منحى النظم، دراسات، العلوم التربوية، 26 (1)، 70-91.

الحيلة، محمد محمود، 2000، أثر الأنشطة الفنية في تنمية التفكير الابتكاري لدى طلبة المرحلة الأساسية، مجلة مركز البحوث التربوية، جامعة قطر، 19(10)، 161-192.

الخليلي، خليل يوسف وعبداللطيف حيدر، ومحمد يونس، 1996، تدريس العلوم في مراحل التعليم العام، دبي.

الخوالدة، عبد الله برجس، 2006، فاعلية برمجية تعليمية محوسبة وفق منحى النظم في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية من ذوي النمط المعرفي المستقل – المعتمد على المجال، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا.

خير الله، سيد محمد، 1984، علم النفس التربوي، بيروت، دار النهضة العربية.

دروزة، أفنان نظير، 2000، النظرية في التدريس وترجمتها عملياً، عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.

الدهون، بشاير خالد، 2005، أثر تدريس العلوم باستخدام المنحى المنظومي المعرفي الشامل في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طلبة الصف الرابع الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة آل البيت، الأردن.

زيتون، حسن حسين، 1999، تصميم التدريس: رؤية منظومية، القاهرة، عالم الكتب.

زيتون، عايش، 2004، أساليب تدريس العلوم، عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.

Anderson, E. 2003. Design Drawing: A Means Toward Visual Literacy and Exploration of Ideas in the Classroom. Technology Teacher, 63(2): 15-17.

Brown, F.G. 1976. *Principles of Education and Psychological testing*. Holt, Rinehart and Winston. New York.

Fahmy, A. F. and Lagowski, J.J. 2001. Systemic Approach to teaching and Learning Chemistry: SATLC in Egypt. *Chemical Education International* (on line). 3 (1): 1-18.

Fahmy, A. F. and Lagowski, J.J. 1999. The Use of Systemic Approach to teaching and Learning Chemistry for the 21st century. *IUPAC, Pure and Applied Chemistry*. 71, 859-863.

Gangne, R. and White, R. 1978. Memory structure and Learning outcomes. *Review of Educational Research*. 48(2): 187-222.

Kiess, O. 1989. *Statistical Concepts for the Behavioral Science*. London, Sydney, Toronto: Allyn and Bacon.

The Effect of Using the systemic Approach on Acquisition of Physical Concepts, Solving the Physical Problem for the Students of Al-Balqa Applied University In Jordan

Shaher R. E'lian, Talal A. Al-Zou'bi and Adel A. Salamah *

ABSTRACT

The study aimed to investigate the effect of using Systemic Approach on acquisition of physical concepts, solving the physical problem for the 1st year students of Al-Balqa Applied University in Jordan. This study tried to answer the following questions:

1. what is the effect of using Systemic Approach in teaching physical lab.(114) on acquisition of physics concepts for the students in Al-Balqa Applied University?
2. what is the effect of using Systemic Approach in teaching physical lab.(114) on solving the physical problem for the students in Al-Balqa Applied University?

The study sample consisted of (54) male and female students of the 1st year physics Laboratory at the faculty of science in Al-Balqa Applied University. The sample was divided into two groups: (28) students represented the experimental group, which studied through using the systemic approach, and (26) students represented the control group, which studied through using the traditional (Linear) method.

There was significant statistical differences (α=0.05) between the mean scores of the experimental group and the mean scores of the control group in favor of the experimental group in the three areas:

- Physical concepts acquisition test.
- Solving the physical problem test.

Based on these findings, the study has suggested the following recommendations:

- Adopting the systemic approach technique in conducting the lab. Experiment.
- Training the Lab. supervisors and teachers to use the systemic approach technique.

Keywords: Physical Concepts, Solving Physical Problem.

* Faculty of Educational Sciences, University of Jordan; and College of Education, Al-Hussein Bin Talal University, Ma'an, Jordan. Received on 3/6/2007 and Accepted for Publication on 3/1/2008.