البحث الثاني

توزع مستويات (فان هيلي) (Van Hiele) للتفكير الهندسي عند الطلبة معلمي الصف في التعليم النظامي والتعليم المفتوح في كلية التربية بجامعة دمشق (دراسة تحليلية مقارنة).

د. هاشم إبراهيم إبراهيم*

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى مقارنة توزع مستويات (فان هيلي) للتفكير الهندسي عند الطلبة معلمي الصف في التعليم النظامي و التعليم المفتوح، بما فيه طلبة (الأونروا) (UNRWA) (وكالة الأمم المتحدة لإغاثة وتشغيل اللاجئين الفلسطينيين). وتكونت عينة البحث من (١٥٨) طالباً وطالبة من الطلبة المعلمين المسجلين في السنة الرابعة (ذكوراً وإناثاً) في كلية التربية بجامعة دمشق. وقد استخدم الباحث اختبار (فان هيلي) للتفكير الهندسي مع معامل ثبات بحسب ألفا كرونباخ= ٠.٨٢ في البيئة السورية.

أظهرت نتائج الدراسة أن توزع مستويات (فان هيلي) للتفكير الهندسي يختلف عند الطلبة معلمي الصف في التعليم النظامي عن توزعه في التعليم المفتوح، لكن على نحو يبقى قريباً من النتائج العالمية. كما أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلبة معلمي الصف في كل من التعليم النظامي والتعليم المفتوح على اختبار (فان هيلي) للتفكير الهندسي لمصلحة طلبة التعليم المفتوح (الممارسين للتدريس فعلياً)، وأظهرت أيضاً وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلبة المعلمين السوريين وطلبة (الأونروا) (في التعليم المفتوح)على اختبار (فان هيلي) للتفكير الهندسي لمصلحة طلبة (الأونروا).

كما أظهرت نتائج البحث عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلبة المعلمين السوريين في التعليم النظامي و الطلبة المعلمين السوريين في التعليم المفتوح على اختبار فان هيلي للتفكير الهندسي. وكذلك أظهرت النتائج عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الذكور والإناث على اختبار (فان هيلي) للتفكير الهندسي في المجموعة الكلية وفي كل من التعليم النظامي والتعليم المفتوح. وفي ضوء نتائج الدراسة قدم الباحث مجموعة من المقترحات والتوصيات.

*كلية التربية، جامعة دمشق، سورية.

١– مقدمـة (خلفية البحث):

تعد تنمية التفكير من أهم أهداف تدريس الهندسة في مختلف مراحل التعليم. ولتأكيد نجاح عملية التدريس في تحقيق الأهداف المرجوة يجب الاهتمام بإكساب الطلبة أساليب تفكير منطقية سليمة. ولا بد من معرفة هذه الأهداف وتحديد مجالاتها ومستوياتها، إضافة إلى كيفية الحكم عليها حتى يتمكن المعلم من الاسترشاد بها في الحصة الدراسية وما يقوم به من أنشطة مع الطلبة داخل الحصة الدراسية وخارجها. ويتفق كثير من الرياضيين على أن الهدف الأساسي من تدريس الهندسة هو تنمية القدرات الاستدلالية المنطقية للمتعلّم في جميع مجالات التفكير، إذ يشير بتلي Betlee في أبو زينة، (١٩٩٠) إلى "أن الغرض الأساسي من تدريس الهندسة يتعلق بالتفكير المنطقي ويهدف إلى دفع المتعلّم إلى تقدير أهمية التعريفات وصحة الفروض" (ص٣٢).

والهدف الرئيس من تعلّم الهندسة هو تنمية المهارات التطبيقية والتفكير العلمي وتطوير الخيال الرياضي حيث تتعامل الهندسة مع الحالات الحسية ثم تنتقل إلى التجريد وبالعكس، وتوفر أفضل الطرائق لفهم علوم أخرى متصلة بها أو بحاجة إليها. كما أن المبادئ والقواعد و التدريبات الهندسية تزيد من ثقة الطلبة وقدرتهم على حل مسائلها؛ وهذا ما جعلها تحظى بمكانة مهمة في المناهج الدراسية.

إن إخفاق الهندسة في تحقيق أهدافها التربوية يُعدُ دليلاً على وجود صعوبات تقف في طريق تعلّم الطلبة لها، وتحول دون استخدامهم طرائق التفكير السليمة، ويزيد من هذه الصعوبات الاختلاف الكبير في القدرات ومستويات الإدراك لديهم، وهذا بدوره يؤدي إلى تعقيد الإشكالية أمام المعلم، الأمر الذي يتطلب رسم خطط تدريسية مختلفة لتلائم القدرات المختلفة للطلبة (العريفي، ١٩٨٢، ٣٢). ويرى ميزيرف (Meserve, 1986) أن تعلم الهندسة يخفق إذا لم نساعد المتعلم في الوصول إلى امتلاك قدرة استنتاجية بنفسه (يدربه عليها المعلم بداية) متناسبة مع الأهداف التي وضعت لتعليمه.

ويقدم (فان هيلي) وزوجه (Van Hiele and Van Hiele, 1957) و (Van Hiele,1957) نموذجاً في التفكير الهندسي يعرض شكلاً تفصيلياً لمحتويات المناهج الدراسية في الهندسة بتسلسل متتابع في خمسة مستويات وهي: التمييز (Recognition)، التحليل (Analysis)، الترتيب (Order)، الاستنتاج (Deduction)، الدقة البالغة أو التدقيق (Rigor). ويعتمد كل مستوى على المستويات السابقة له، ولا يستطيع المتعلّم أن يتقن مستوىً من دون أن يكون قد أتقن المستويات السابقة له، كما أن لكل مستوىً لغته ومصطلحاته والعلاقات والمفاهيم الهندسية المناسبة له.

وتُعرض محتويات مناهج الهندسة عرضاً تفصيلياً متسلسلاً ومتتابعاً من خلال المراحل والصفوف الدراسية المختلفة، ولم يعرف بعد مدى انسجامها مع مستويات (فان هيلي) للتفكير الهندسي. ومن هنا تبرز أهمية معرفة مستويات التفكير لدى الطلبة بما ينسجم مع محتويات موضوعات الهندسة ومفاهيمها ومبادئها المناسبة لكل مستوىً من مستويات التفكير الهندسي التي وضعها الثنائي (فان هيلي وزوجه).

٢- مشكلة البحث:

تثار بعض الملاحظات من جانب المعلمين والمدرسين حول معاناة كثير من التلامذة والطلبة من صعوبة مادة الهندسة مع انخفاض مستواهم التحصيلي فيها، وتؤكد ذلك ملاحظات الباحث الشخصية من خلال تدريسه مادة الهندسة للطلبة سابقاً والطلبة المعلمين حالياً، واستطلاعه آراء زملائه مدرسي هذه المادة، ولاسيما فيما يتعلق بصعوبات في التفكير المنطقي. وقد أكدت نتائج العديد من الدراسات العربية والأجنبية صحة توزع مستويات (فان هيلي) للتفكير الهندسي - بدرجات ونسب متفاوتة لكنها مقبولة - عند التلامذة والطلبة وكذلك الطلبة المعلمين (نصور، ٢٠٠٩)، (حسن، ٢٠٠١)، (البنا، ١٩٩٤)، (Mayberry, 1981) Mayberry, 1983))، (Usiskin, 1982)، (Senk, 1989). ولم يستقصي ذلك في سورية حتى الآن على المستوى الجامعي، وبالتالي لم تجرَ مقارنة الفروق بين توزع مستويات التفكير الهندسي بحسب مستويات (فان هيلي) في مجموعات متشابهة أو مختلفة. من هنا يمكن صياغة مشكلة البحث بالسؤال الرئيس التالي:

ما توزع مستويات فان هيلي (Van Hiele) للتفكير الهندسي عند طلبة معلمي الصف في التعليم النظامي والتعليم المفتوح في سورية، وما الفرق بينهما في كلية التربية بجامعة دمشق؟

٣- أهمية البحث:

تأتي أهمية البحث من النقاط الآتية:

١- أهمية معرفة توزع مستويات(فان هيلي) للتفكير الهندسي عند الطلبة معلمي الصف في التعليم النظامي والتعليم المفتوح في سورية، ومقارنتها مع النتائج العربية والعالمية.

٢- تطوير عملية التعليم والتعلّم تطويراً يساعد مخططي المناهج الدراسية على تعرف مستويات (فان هيلي) للتفكير الهندسي لكي يستفاد منها في تصميم المناهج.

٣- رفع مستوى التفكير الهندسي المنطقي للطلبة معلمي الصف في التعليم النظامي والتعليم المفتوح، إضافة إلى تحسين تدريس الهندسة والتحصيل فيها.

٤- أهداف البحث:

من المتوقع أن يسهم البحث في تحقيق الأهداف الآتية:

١- تحديد توزع مستويات التفكير الهندسي المنطقي للطلبة معلمي الصف في كل من التعليم النظامي والتعليم المفتوح، وإجراء المقارنة بينهما.

٢- تحديد الفروق بين (كل متوسطين) وتوزع الطلبة السوريين في التعليم النظامي وطلبة (الأونروا) (في التعليم المفتوح)، وعلى مستويات المجموعات المختلفة المنخرطة في البحث (ذكور- ذكور و إناث- إناث/ سوريين وأونروا) على اختبار (فان هيلي) للتفكير الهندسي.

٣- تحديد الفرق بين متوسطي درجات الذكور والإناث على اختبار (فان هيلي) للتفكير الهندسي في

كل من مجموعتي التعليم النظامي والتعليم المفتوح.

٥– فرضيات البحث:

وقد ترجم الباحث الأسئلة السابقة إلى الفرضيات التالية التي وقام باختبارها عند مستوى الدلالة (α=0.01):

١– الفرضية الأولى: لا يختلف توزع الطلبة معلمي الصف في كل من التعليم النظامي والتعليم المفتوح على مستويات (فان هيلي) للتفكير الهندسي.

٢–الفرضية الثانية: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلبة معلمي الصف في التعليم النظامي والتعليم المفتوح على اختبار (فان هيلي) للتفكير الهندسي على مستوى المجموعتين الكليتين، وعلى مستوى (ذكور– ذكور) وكذلك (إناث– إناث).

٣– الفرضية الثالثة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلبة السوريين في التعليم النظامي وطلبة (الأونروا) (في التعليم المفتوح)على اختبار (فان هيلي) للتفكير الهندسي.

٤– الفرضية الرابعة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلبة السوريين وطلبة (الأونروا) في التعليم المفتوح على اختبار (فان هيلي) للتفكير الهندسي.

٥– الفرضية الخامسة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الذكور والإناث على اختبار فان هيلي للتفكير الهندسي في كل من مجموعتي التعليم النظامي والتعليم المفتوح.

٦– منهج البحث:

يستخدم في البحث المنهج الوصفي التحليلي (Descriptive Analytical Method)، الذي يقوم على وصف ما هو قائم فعلاً وتفسيره، ويهتم بتحديد المشكلات وظروف الواقع، وكذلك تفسير البيانات وتحليلها وتصنيفها، ويعتمد على دراسة الواقع أو الظاهرة كما توجد في الواقع، ويهتم بوصفها وصفاً دقيقاً (ملحم، ٢٠٠٠، ٣٢٤).

٧– المعالجات الإحصائية في البحث:

استخدم برنامج (SPSS) لتحليل نتائج الاختبارات واستخراج المؤشرات الإحصائية المطلوبة التي تختبر فرضيات البحث، وطبق اختبار ستودنت(ت) للمقارنة بين متوسطي أية مجموعتين مستقلتين في البحث، لمعرفة فيما إذا كان هناك فرق ذو دلالة إحصائية بينهما.

٨– حدود البحث:

١– يقتصر البحث على الطلبة معلمي الصف في كل من التعليم النظامي والتعليم المفتوح (الذكور والإناث/ سوريين و أونروا) في كلية التربية بجامعة دمشق.

٢– يفترض أن يكون الطلبة المعلمون قد أنهوا دراسة جميع مقررات الرياضيات، وهي الأعداد والقياس والعمليات الحسابية والمفاهيم الهندسية وطرائق تدريسهما في كل من التعليم النظامي والتعليم المفتوح.

٣– يستخدم في البحث اختبار(فان هيلي) للتفكير الهندسي، المعد عالمياً والمترجم إلى اللغة العربية والمؤسس صدقه وثباته من قبل (محمود ومنصور، ١٩٩٤) في البيئة المصرية، ثم من قبل الباحث في البيئة السورية.

٤– يطبق البحث في أواخر الفصل الأول من العام الدراسي (٢٠١٠–٢٠١١).

٩– مصطلحات البحث والتعريفات الإجرائية:

يعرّف الباحث المصطلحات الآتية:

١– معلّم الصف: هو الشخص الذي تم تأهيله علمياً لتدريس الطلبة في الحلقة الأولى من التعليم الأساسي (حاصل على شهادة الإجازة في التربية "معلم صف"، أو على أهلية التعليم "صف خاص"، ومنهم من خضع لبرامج تعميق التأهيل التربوي).

٢– الطالب معلم الصف في التعليم المفتوح (Open Education): هو الشخص الحاصل على أهلية التعليم الابتدائي "صف خاص"، و يخضع لبرنامج تعميق التأهيل التربوي).

٣– الحلقة الأولى من التعليم الأساسي: تتكون من الصفوف الأربعة الأولى من التعليم الأساسي في نظام التعليم في الجمهورية العربية السورية.

٤– (الأونروا) (UNRWA): وكالة الأمم المتحدة لإغاثة وتشغيل اللاجئين الفلسطينيين.

٥– مستويات التفكير الهندسي لفان هيلي: وهي خمسة مستويات متتابعة ومتسلسلة، وهي: التمييز (Recognition)، التحليل (Analysis)، الترتيب (Order)، الاستنتاج (Deduction)، الدقة البالغة أو التدقيق (Rigor).

يعرفها الباحث إجرائيًا بأنها: مستويات التفكير التي سيصنف المعلم المتعلّم فيها من خلال درجته في (اختبار فان هيلي) للتفكير الهندسي.

١٠– الإطار النظري والدراسات السابقة:

١٠–١–الإطار النظري: مستويات فان هيلي (Van Hiele) للتفكير الهندسي:

جرى استخدام تصنيف بلوم في جميع المواد الدراسية خلال الأعوام الستين الأخيرة بسبب عموميته وشموله، ولأنه لم يكن متوافراً أي تصنيف مقنع آخر مكانه. وقد حاول بعض الباحثين التربويين في مجال الرياضيات إيجاد تصنيفات أخرى أكثر تخصصاً منه ، فتم وضع تصنيف لمستويات التفكير الهندسي من قبل التربويين الهولنديين (بيير فان هيلي وزوجه دينا فان هيلي) (Van Hiele & Van Hiele, 1957). وفي الثمانينيات نالت أعمالهما اهتماماً متزايداً في الولايات المتحدة الأمريكية، من خلال ترجمة أعمالهما إلى اللغة الإنكليزية وأبحاث كل من أنستازي (Anastasi, 1982)، ويوسيسكين (Usiskin, 1982)، وهوفر (Hoffer، 1986) وفويز وآخرين (Fuys et al, 1988) وتيب (Tepp,1991).

ويتكون تصنيف مستويات (فان هيلي) من خمسة مستويات وهي:

١– مستوى التعرّف (التمييز) (Recognition) ويدعى أحياناً التصّور (Visualization)، ويميز المتعلّم فيه الأشكال الهندسية بشكلها الكلي المحسوس، ويتعلم بعض الكلمات والمرادفات والتسميات للأشكال الهندسية.

٢– مستوى التحليل (Analysis). وفيه يحلل المتعلّم خواص الأشكال الهندسية على أساس مكوناتها والعلاقات المتداخلة فيما بينها. أي يكون قادراً على ملاحظة خواص الأشكال الهندسية وتحليلها ووصفها من دون ربط بعضها ببعض، سواء على مستوى خواص الشكل الواحد أم خواص الأشكال المختلفة.

٣– مستوى الترتيب (Ordering). ويدعى أحياناً من قبل بعض التربويين بالمستوى شبه الاستنتاجي (Informal Deduction)، وفيه يرتب المتعلّم منطقياً الأشكال الهندسية ويفهم العلاقات فيما بينها، ويدرك أهمية التعريفات الدقيقة، ويتمكن من صوغها واستخداماً بشكل صحيحاً.

٤– مستوى الاستنتاج (Deduction). ويدعى أحياناً من قبل بعض التربويين بالمستوى الاستنتاجي المجرّد (Formal Deduction)، وفيه يفهم المتعلّم دور الاستنتاج وأهميته، ودور البدهيات والموضوعات والنظريات في تنفيذ البراهين التي يستطيع إجراءها إجراء صحيحاً. ويستطيع استنتاج الشروط أو الصفات الضرورية و الكافية، وكذلك كتابة التعريفات المتنوعة المتكافئة، والقيام بالبراهين بطرائق مختلفة.

٥– مستوى الدّقة البالغة (التدقيق أوالصرامة) (Rigor). ويدعى أحياناً من قبل بعض التربويين بالمستوى الاستنتاجي المجرّد الكامل (Formal Rigor Deduction)، ويفهم المتعلّم فيه أهمية الدقة في التعامل مع الأساسيات وتداخل العلاقات بين البنى الرياضية الهندسية، ويفهم طبيعة النظم الرياضية المختلفة وأسسها ولاسيما التداخل والعلاقات بين الهندسة الإقليدية والهندسة اللاإقليدية، والناتج من تعدد أشكال موضوعة التوازي.

ويؤكد ثنائي (فان هيلي) (Van Hiele and Van Hiele, 1957) أنه من أجل أن يتقن الطلبة أي مستوىً من المستويات المتقدمة يجب عليهم أن يكونوا قد أتقنوا المستوى أو المستويات الأدنى منه، كما يؤكدا أنه من النادر أن يصل طلبة المرحلة الثانوية إلى مستوى الدقة البالغة. لكن هذا المستوى (الخامس) لم يلقَ الاهتمام الذي لقيته المستويات الأربعة الأولى السابقة له، وذلك لسببين أساسيين؛ أولهما اهتمام (فان هيلي) نفسه بالمستويات الأولى خاصة لأن معظم مقررات الهندسة في التعليم العام لا يتعدى المستوى الرابع (Hoffer،1986,454)، وثانيهما لأن الهندسة التي تدرس في المرحلتين الأساسية والثانوية تتعامل مع المستويات الأربعة الأولى فقط.

ومن الواضح وجود أهمية لاسيما للمستويات الثلاثة الأولى من تصنيف (فان هيلي وزوجه)، وهي مستويات التمييز والتحليل والترتيب، لتلامذة الحلقة الأولى من التعليم الأساسي ولمعلميها أيضاً، وأما المستوى الرابع (الاستنتاج) فإنه أكثر أهمية واستخداماً في الحلقة الثانية والمرحلة الثانوية، يضاف إليه المستـــوى الخامس وهو (الدقة البالغة أو الصرامة) الذي يمكن أن يستخدم في المرحلة الجامعية والدراسات

العليا.

١٠-٢- خصائص النموذج (Properties of the Model):

حدد (فان هيلي) بعض الخصائص التي تصف النموذج، وهي ذات أهمية لاسيما للمعلمين والمدرسين لأنها تقدم التوجيه والإرشاد الضروريين لهم من أجل اتخاذ القرارات التعليمية المناسبة، وهذه الخصائص هي:

١- التتابع (Sequence): أي يحصل الانتقال من مستوىً إلى آخر بحسب الترتيب.

٢- التقدم (Advancement): أي يحصل التقدم من مرحلة إلى مرحلة تالية، ومن مستوىً إلى آخر اعتماداً على المحتوى المقدم وطريقة التدريس أكثر من اعتماده على السن (المهدي،٢٠٠٣، ٧٧).

٣- تحديد الأساسي وغير الأساسي (Essential and Inessential) في كل مستوىً، وتصبح المواد والأدوات المكونة لأحد المستويات أساس الدراسة في المستوى التالي له.

٤- المصطلحات اللغوية (Linguistics Terminologies)، لكل مستوىً رموزه ومصطلحاته اللغوية المناسبة ونظام العلاقات اللاسيما التي تربط فيما بينها.

٥- عدم التوافق (Mismatch). أي إذا كان المتعلم في مستوىً معين والتدريس المقدم له من مستوىً آخر فإن التقدم في التعلم المرغوب فيه ربما لا يحدث.

٦- التكامل (Integration). ويحصل عندما يتيح المدرس الفرصة للطلبة لتلخيص ما درسوه تلخيصاً جديداً بهدف تكوين صورة كلية واستنتاج خصائص جديدة لم يدرسوها من قبل.

١٠-٣- مراحل تعلم النموذج (Phases Of Learning) وأهميته:

يرى (فان هيلي) أن النمو المعرفي في الهندسة يزداد بسرعة عن طريق التعليم، وأن الانتقال من مستوى تفكير معين إلى مستوىً أعلى منه لا يعتمد فقط على السن أو النمو البيولوجي، بل يعتمد في جزء كبير منه على مستويات التدريس ومستوى المادة الهندسية ذاتها؛ لذلك اقترح (فان هيلي) (Van Hiele,1986, 162 - 177) أربع مراحل مترابطة للتعلم وهي الاستقصاء (Inquiry) والعرض الموجه (Directed Orientation) والوضوح (Explicitation) والعرض الحر (Free Orientation).

ويرى المهتمون بنموذج (فان هيلي) أن أهميته تتوضح من خلال السمات الرئيسة الثلاث التالية التي تمثل أسباب سرعة انتشاره وشهرته، وهي: الأناقة (Elegance) كما وصفتها التربيدي (٢٠٠٣، ٦٥)، والشمولية (Comprehensiveness) وفق (Fless,1988,892)، ومجال التطبيق الواسع Wide (Applicability).

١٠-٤- الدراسات السابقة المتعلقة بالموضوع:

سيتم استعراض الدراسات المتعلقة بالموضوع مع التركيز على الدراسات والأبحاث التي تتعلق بتوزع مستويات (فان هيلي) للتفكير الهندسي، ولاسيما التي أجريت على الطلبة المعلمين والمدرسين الأقرب إلى

موضوع البحث.

١٠-٤-١- في سورية:

أجرت نصور(٢٠٠٩) دراسة بعنوان: "توزع مستويات فان هيلي (Van Hiele) للتفكير الهندسي عند تلامذة الصف الثامن الأساسي وعلاقتها بتحصيلهم الدراسي في الهندسة".

وقد اختيرت عينة البحث بطريقة عشوائية، وتكونت من (٨٠٠) من تلامذة الصف الثامن الأساسي (ذكور وإناث) من مدارس مدينة اللاذقية وريفها (مناصفة). وقد استخدمت الباحثة أداتين للبحث؛ وهما اختبار فان هيلي (Van Hiele) للتفكير الهندسي واختبار لتقويم تحصيل التلامذة في مادة الهندسة في الصف الثامن الأساسي (معد من قبل الباحثة). أما النتائج المتعلقة بموضوع البحث فقد أظهرت الدراسة النتائج الآتية:

١- توزع مستويات فان هيلي (Van Hiele) للتفكير الهندسي عند تلامذة الصف الثامن الأساسي على المستويات الأربعة الأولى (بمعيار ٣ من ٥).

٢- عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الذكور والإناث في كل من اختبار (فان هيلي) للتفكير الهندسي.

١٠-٤-٢- في بقية البلدان العربية:

أجرى حسن (٢٠٠١) دراسة بعنوان: "مستويات التفكير الهندسي لدى الطلاب المعلمين (اختصاص رياضيات) بكلية التربية بأسيوط في ضوء نموذج (فان هيلي)". تكونت عينة الدراسة من أربع فرق بشعبة التعليم الابتدائي، وطلاب الفرقتين الثالثة والرابعة بشعبة الرياضيات بكلية التربية بأسيوط طبق اختبار في مستويات التفكير الهندسي طبقاً لنموذج (فان هيلي). وقد أظهرت نتائج الدراسة:

١- تدني أداء الطلاب على مستويات التفكير من الثالث إلى الخامس.

٢- لا يوجد مستوىً من مستويات التفكير الهندسي وصل إليه الطلاب طبقاً لدرجة الإتقان.

٣- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين نسبة الذين وصلوا إلى درجة الإتقان في الفرقتين الثالثة والرابعة ونسبة الذين وصلوا إلى درجة الإتقان في الفرقتين الثالثة والرابعة في جميع مستويات التفكير الهندسي.

وأجرى سلامة (١٩٩٠) دراسة بعنوان: "مستويات (فان هيلي) للتفكير الهندسي في مناهج الرياضيات بالمرحلتين الابتدائية والمتوسطة" في المملكة العربية السعودية. تكونت العينة من(٤٠٥) تلاميذ وتلميذات موزعين في خمس مدارس. وأسفرت الدراسة عن أن مناهج المرحلة الابتدائية تتناسب مع بعض مستويات (فان هيلي) ولاسيما المستويين الأول والثاني. وقد اختلفت موضوعات الهندسة في مناهج المرحلة المتوسطة مع مستويات (فان هيلي).

وأجرت البنا (١٩٩٤) دراسة بعنوان: "برنامج مقترح لتنمية التفكير في الهندسة لتلامذة المرحلة الإعدادية في ضوء نموذج فان هيلي". اختيرت عينة البحث من تلامذة الصف الأول الإعدادي في

المدرسة التجريبية في مدينة نصر (في مصر)، وتكونت العينة من (٩٠) تلميذاً وتلميذة. وأظهرت النتائج أنه عند التطبيق القبلي لاختبار التفكير الهندسي (لفان هيلي) كان في المستوى الأول (٨٠٪) من التلامذة، ووصل (٤.٤ ٪) إلى المستوى الثاني، ولم يصل (١٥.٦٪) إلى أي مستوى.

١٠-٤-٣- الدراسات الأجنبية:

أجرت ميبيري (Mayberry,1981 & 1983) دراستين متكاملتين من أجل "استقصاء مستويات (فان هيلي) للتفكير الهندسي عند المعلمين قبل الخدمة". وقد تكونت عينة الدراسة من (٢٤) من الطلبة الملتحقين في مقرر تربوي تأهيلي بجامعة جورجيا، وقد تقلصت إلى (١٩) بسبب متطلبات العمل والزمن (١٨ طالبة وطالب واحد- ١٣ منهم درسوا الهندسة في المرحلة الثانوية). وأسفرت الدراستان عن النتائج الآتية:

١- ١٣ ٪ من نماذج الإجابة لم تصل إلى المعيار المطلوب في أي من المستويات حتى المستوى الأول، وهذه النتيجة لم تكن متوقعة.

٢- ٥٢ ٪ من استجابات الطلبة لم تصل إلى المستوى الثاني (لفان هيلي).

٣- كان هناك اختلاف في المستويات التي تحققت بين الطلبة الذين درسوا الهندسة في المدرسة الثانوية و الذين لم يدرسوها.

٤- ٦٨٪ من نماذج الإجابة كانت في المستوى الأول أو أقل (٤٤٪ منها قدمها الطلبة الستة الذين لم يدرسوا مقرر الهندسة)، و مع ذلك فمن نماذج الإجابة التي قدمها الطلبة الذين درسوا الهندسة في المرحلة الثانوية وصل ٣٠٪ فقط إلى المستوى الثالث.

وقد درس يوسسكين (Usiskin, 1982) العلاقة بين مستويات فان هيلي والتحصيل في مادة الهندسة في المدرسة الثانوية. تكونت عينة الدراسة من (٢٦٩٩) طالباً وطالبةً من الملتحقين بمقرر الهندسة لمدة عام واحد في(١٣) مدرسة، منها (١٣٩٢) من الذكور، و(١٣٠٧) إناث. وقد أسفرت نتائج الدراسة عن عدم وجود فرق ذي دالة إحصائية في التحصيل (التفكير) الهندسي بين الجنسين.

وأجرى شوجنسي وبرجر (Shaughnesy and Burger,1985) دراسة حول "أولويات تسارع العمل الاستنتاجي في الهندسة ". وقد تكونت عينة الدراسة من (٧٠) طفلاً وتلميذاً أمريكياً من رياض الأطفال حتى الجامعة. واعتمدت على إجراء مقابلات شخصية قائمة على أساس الأنشطة، وطبقت لمدة عامين من رياض الأطفال حتى طلبة الجامعة. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن الأطفال والتلاميذ قد توزعوا على المستويات الثلاثة الأولى (لفان هيلي).

وفي دراسة لشايا سانغ (Chaiyasang ,1987) بعنوان "البحث في مستوى التفكير الهندسي والقدرة على صوغ البرهان لدى التلامذة في تايلاند". تكونت عينة الدراسة من الصف السادس حتى التاسع من اثنتي عشرة مدرسة شرقي تايلاند. وخلصت الدراسة إلى أن معظم التلامذة في الصفوف كانوا ضمن مستويات فان هيلي للتفكير الهندسي.

وقد أجرت لوري (Lorry, 1987) دراسة بعنوان " تحديد مستوى مفاهيم الهندسة اللاسيما بالمساحة والمحيط لدى التلاميذ في سن التاسعة". تكونت العينة من (١٨) تلميذاً في سن التاسعة. وأسفرت النتائج عما يأتي:

١– جميع تلاميذ الصف الثالث كانوا في المستوى الأول.

٢– وصل تلميذان في الصف الرابع إلى مستوى التفكير الثاني في حين لم يصل بقية تلاميذ الصف الرابع إلى مستوى فان هيلي الثاني.

٣– كان التقدم في التدريس متشابهاً عند المجموعتين، وأظهر معظم تلاميذ الصفين الثالث والرابع استعداداً للانتقال إلى مستوىً أعلى.

وأجرت هندرسون (Henderson,1988) دراسة حول "طرائق التفكير الهندسي عند مدرسي رياضيات المرحلة الثانوية واستخدامها في تعليم الهندسة". تكونت عينة الدراسة من خمسة مدرسي رياضيات قبل الخدمة. وأسفرت الدراسة عن النتائج الآتية:

١– إن التفكير الهندسي عند مدرسي الرياضيات قبل الخدمة كان متفاوتاً؛ إذ وصل أحد المدرسين إلى المستوى الثاني (لفان هيلي)، ووصل آخر إلى المستوى الثالث، ووصل اثنان منهما إلى المستوى الرابع، ووصل الخامس إلى المستوى الخامس.

٢– هناك علاقة بين استيعابهم للهندسة و قدرتهم على تكييف التدريس.

وأجرت يودر (Yoder, 1988) دراسة حول "أثر مستويات (فان هيلي) في تعلم المحتوى الهندسي واستخدام اللوجو Logo عند معلمي المرحلة الابتدائية قبل الخدمة." وقد تكونت عينة الدراسة من (٨٨) طالباً وطالبةً من الملتحقين بمقرر طرائق تدريس الرياضيات لمعلمي المرحلة الابتدائية في الجامعة، ثم تقسيم تلك العينة إلى مجموعتين، مجموعة ذات مستويات (فان هيلي) العليا، و مجموعة ذات مستويات (فان هيلي) المنخفضة. وأظهرت النتائج أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل الهندسة بين الطلبة ذوي المستويات العليا (لفان هيلي) و الطلبة ذوي المستويات المنخفضة.

وقد أجرت سينك (Senk ,1989) دراسة حول "مستويات فان هيلي (Van Hiele) والتحصيل في كتابة البراهين الهندسية". وقد تكونت العينة من (٢٤١) طالباً وطالبة من (١١) مدرسة ثانوية. وقد توصلت الدراسة إلى أن الطلبة الذين بدؤوا العام الدراسي عند المستوى صفر أصبحوا في نهاية العام الدراسي في اختبار البرهان عند المستوى الثاني؛ كما بينت الدراسة (بمعيار ٤ من٥) أن (٢٣٪) لم يستطيعوا تجاوز (الوصول إلى) المستوى الأول من مستويات فان هيلي للتفكير الهندسي، وأن (٥١٪)من الطلبة وصل إلى المستوى الأول، في حين (١٥٪) وصل إلى المستوى الثاني، و(٧٪) وصل إلى المستوى الثالث، و(٤٪) من الطلبة وصل إلى المستوى الرابع ولم يصل أي من الطلبة إلى المستوى الخامس.

وفي دراسة لمكليندون (Mclendon ,1990) بعنوان "دراسة تحليلية لقياس تتابع مستويات (فان هيلي) في الهندسة". تكونت عينة الدراسة من معلمي الابتدائي الذين يدرسون تلاميذ رياض الأطفال(سن

خمس سنوات) حتى الصف الخامس الابتدائي. وأسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار (فان هيلي) بين الأفراد في الاختبار القبلي و البعدي لمصلحة البعدي.

١٠-٤-٤- علاقة الدراسات السابقة بهذه الدراسة:

استفاد الباحث من نتائج الدراسات والأبحاث في مراحل التعليم الابتدائي والأساسي (في الحلقتين الأولى والثانية) والتعليم الثانوي، ونتائج دراسات الطلبة المعلمين في المستوى الجامعي، والتي تتعلق بمستويات التفكير الهندسي، ولاسيما من حيث التصميم والمنهج واتباع الأساليب الإحصائية المناسبة لتحديد مستويات التفكير التي يقع فيها الطلبة، ثم مقارنة نتائجها مع نتائج بحثه الحالي.

١١- إجراءات البحث:

١١-١- المجتمع الأصلي للبحث وعينته:

يشمل المجتمع الإحصائي (مجتمع الأصل) الطلبة المعلمين كافة في السنة الرابعة في كل من التعليم النظامي وعددهم (٥٧٨)، والتعليم المفتوح وعددهم (١٧٦)، وهم آخر دفعة مسجلة من قبل وزارة التربية ووكالة الغوث (الأونروا- UNRWA) لإكمال التأهيل التربوي والحصول على الإجازة في اختصاص (معلم صف).

الجدول (١)
توزع الطلبة في العينة

معلم الصف	الذكور	الإناث	المجموع
التعليم النظامي	٢٠	٣٧	٥٧
التعليم المفتوح	٤٢	٥٩	١٠١
الأونروا UNRWA	٢٥	٢٧	٥٢
السوريون	١٧	٣٢	٤٩
المجموع الكلي	٦٢	٩٦	١٥٨

ويبين الجدول(١) توزع الطلبة المعلمين في عينة البحث (التعليم النظامي-التعليم المفتوح- ذكور- إناث- سوريين- أونروا). وقد اختار الباحث عينة البحث من جميع الطلبة المعلمين المشتركين طوعاً في الدراسة وعددهم (١٥٨) طالباً وطالبة، منهم (٦٢) ذكراً و (٩٦) إنثى، ومنهم (٤٩) من السوريين و(٥٢) من (الأونروا) (UNRWA) (وكالة الأمم المتحدة لغوث وتشغيل اللاجئين الفلسطينيين).

١١-٢- أدوات البحث:

استخدم الباحث اختبار (فان هيلي) (Van Hiele) للتفكير الهندسي المعد عالمياً والمؤسس صدقه وثباتـــه في البيئة المصرية والمترجم إلى اللغة العربية من قبل (محمود ومنصور في عام ١٩٩٤)، والذي أعده

الباحث في البيئة السورية.

١١–٣– إعداد اختبار (فان هيلي) (Van Hiele) (في البيئة المصرية).

قام محمود ومنصور (١٩٩٤) بترجمة مقياس التفكير الهندسي من اللغة الانكليزية إلى اللغة العربية، ثم حسب (تأسيس) صدق المقياس باستخدام فكرة المحك التي تقوم على أن الارتباط مع تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات هو المحك، وقد بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٨١) معبرة عن معامل صدق مرتفع (محمود ومنصور، ١٩٩٤). كما جرى حسب معامل ثبات المقياس بطريقة التجزئة النصفية، حيث قسم الاختبار جزأين وحساب مجموع الإجابات الصحيحة في الأسئلة فردية الرتبة، مجموع الإجابات الصحيحة في الأسئلة زوجية الرتبة، وبلغت قيمة معامل الثبات (٠.٦٠) بحسب (محمود ومنصور، ١٩٩٤) و(٠.٧٠) بحسب (البنا، ١٩٩٤)، وهي مقبولة لأغراض البحث العلمي. كما حسب معامل الاتساق الداخلي من خلال تطبيق قانون ارتباط (بيرسون) للدرجات الخام، وقد راوحت قيمه بين(٠.٢٥) و(٠.٦٧).

حسبت معاملات تمييز بنود المقياس لتحديد قدرتها على التمييز بين الطلبة وذلك عن طريق حساب الفرق بين متوسط الدرجات الأعلى ومتوسط الدرجات الأدنى لأفراد العينة. وقد أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي المجموعتين؛ مما يؤكد قدرة الاختبار على التمييز بين الطلبة.

كما حسبت معاملات السهولة لبنود الاختبار وفق (المعادلة). {(ص+خ)/ص}، حيث ص = عدد الإجابات الصحيحة، خ = عدد الإجابات الخاطئة. وتبين أن البنود في المستويات الأولى لها معاملات سهولة أعلى، والبنود التي جاءت في المستويات النهائية لها معاملات سهولة أقل، وهذا يتفق مع طبيعة المقياس ومع فكرة المستويات.

١١–٤– إعداد اختبار (فان هيلي) (Van Hiele) في البيئة السورية:

من أجل تأسيس صدق مقياس (اختبار) (فان هيلي) في البيئة السورية قام الباحث بعرضه على عدد من المحكمين من أعضاء الهيئة التدريسية في قسم المناهج وطرائق التدريس في كلية التربية بجامعة دمشق والموجهين والمدرسين الاختصاصيين في الرياضيات من ذوي الخبرة والكفاية في تدريسها؛ وذلك للاستفادة من ملاحظاتهم وللتأكد من أن مفردات الاختبار تتناسب مع مقررات الرياضيات في المنهاج السوري. وقد عرضه على عينة استطلاعية من خارج عينة البحث من الطلبة معلمي الصف في مقرر المفاهيم الهندسية وطرائق تدريسها بهدف كشف الكلمات غير واضحة المعنى والتأكد من تناسبه مع مستوى طلبته، ومن أجل حساب الزمن اللازم للاختبار، وقد أجريت تعديلات طفيفة جداً على بعض مفردات الاختبار وذلك اعتماداً على ملاحظات المحكمين، وقد وضع بصورته النهائية (عشر صفحات)، حددت حصة دراسية كاملة (٤٠ دقيقة) لتطبيق الاختبار. أما نظام تقدير الدرجات فقد خصصت درجة واحدة لكل إجابة صحيحة (بحسب الأصل)، وبالتالي أصبح المجموع الكلي لدرجات الاختبار (٢٥) درجة. وأما حساب توزع الطلبة المعلمين على مستويات التفكير الهندسي فقد تم طبقاً لمعيار (٤ من ٥)، علماً أن

المتعلم لا يمكن أن يصل إلى مستوىً معين(n) إذا لم يتمكن من اجتياز المستوى السابق له أي (n – ١).

١١-٤-١- تطبيق اختبار (فان هيلي) للتفكير الهندسي:

طبق الاختبار على أفراد عينة البحث في أواخر الفصل الأول للعام الدراسي (٢٠١٠-٢٠١١). صححت أوراق الإجابة باعتماد درجة واحدة لكل سؤال، وصولاً إلى تصنيف الطلبة المعلمين ضمن مستويات (فان هيلي) باستخدام معيار(٤ من ٥) كما أسلفنا. وحسب معامل ثبات الاختبار بطريقة (ألفا كرونباخ) (Alpha Cronbach)، وبلغت قيمته (٠.٨٢) بعد تطبيقه في البحث.

١١-٤-٢- تصنيف (توزع) الطلبة على مستويات (فان هيلي):

١- يتكون اختبار (فان هيلي) للتفكير الهندسي من(٢٥) بندًا (عشر صفحات)، وكل خمسة بنود تحدد مستوىً من مستوياته الخمسة.

٢- لكل بند خمس إجابات (خيارات)، وعلى المتعلم اختيار إجابة صحيحة واحدة فقط.

٣- لا يمكن أن يكون المتعلم في مستوى (n) من دون أن يمر بمستوى(n-١).

٤- يعدُ المتعلم في مستوى (فان هيلي) (n) إذا أجاب بطريقة صحيحة على نسبة ثابتة من الأسئلة في المستوى (n) وكل المستويات الأدنى أو الأقل.

٥- يمكن استخدام معيارين: (٣) من(٥) الذي يقدم صورة متفائلة عن مستوى المتعلم، أو معيار (٤) من(٥) (المحافظ) الذي يقلل فرصة أن يكون المتعلم قد وصل إلى المستوى عن طريق التخمين، أو معيار(٥) من(٥) (الاتقان الكامل). وقد استخدم معيار (٤ من ٥) في هذه الدراسة.

١٢- نتائج البحث وتحليلها ومناقشتها:

لمعرفة نسب توزع الطلبة المعلمين في كل من التعليم النظامي والتعليم المفتوح على مستويات (فان هيلي) للتفكير الهندسي اعتمد الباحث معيار(صحة ٤ إجابات على الأقل من أصل ٥) إسوة بمعظم الدراسات الأجنبية بعد تفريغ درجات اختبار(فان هيلي) للتفكير الهندسي.

١٢-١- نتائج اختبار الفرضية الأولى:

نص الفرضية الأولى: (لا يختلف توزع) الطلبة معلمي الصف في كل من التعليم النظامي والتعليم المفتوح على مستويات (فان هيلي) للتفكير الهندسي.

الجدول (٢)

نتائج توزع مستويات (فان هيلي) (تعليم نظامي- تعليم مفتوح)(بحسب معيار ٤ من ٥)

المستوى	نظامي ٪	مفتوح ٪
الأول	٩	٢
الثاني	٣٥	١١
الثالث	٣٦	٤٢

الرابع	١٨	٣٨
الخامس	٢	٧

من الجدول (٢) نجد أن نسب توزع مستويات (فان هيلي) في التعليم النظامي كانت كما يلي:

المستوى الأول (٩٪) والمستوى الثاني (٣٥٪) والمستوى الثالث (٣٦٪) والمستوى الرابع (١٨٪) والمستوى الخامس (٢٪)، وبالتالي "يتوزع طلبة معلمي الصف في التعليم النظامي على مستويات (فان هيلي) للتفكير الهندسي".

من الجدول (٢) أيضاً نجد أن نسب توزع مستويات (فان هيلي) في التعليم المفتوح كانت كما يلي: المستوى الأول (٢٪) والمستوى الثاني (١١٪) والمستوى الثالث (٤٢٪) والمستوى الرابع (٣٨٪) والمستوى الخامس (٧٪)، وبالتالي "يتوزع طلبة معلمي الصف في التعليم المفتوح على مستويات (فان هيلي) للتفكير الهندسي".

إن المقارنة الأولية لنسب توزع مستويات (فان هيلي) بين التعليم النظامي والتعليم المفتوح تبين وجود اختلاف ظاهري بينهما (أي ترفض الفرضية الأولى)، ولكن تقصي الاختلاف بشكل إحصائي نظامي سيتم من خلال الفرضيات القادمة.

وعلى أي حال لا بد من التعليق على الاختلاف الأولي لمصلحة الطلبة المعلمين في التعليم المفتوح، إذ إنه ناتج على الأغلب من كون الطلبة المعلمين في التعليم المفتوح يملكون خبرة تدريسية سابقة (وهي مستمرة خلال إكمال دراستهم الجامعية، لكونهم موفدين)، بخلاف الطلبة المعلمين في التعليم النظامي الذين ينتظرون تخرجهم قبل ممارسة مهنة التعليم.

وتتفق نتائج الدراسة مع نتائج دراسة حسن (٢٠٠١) حول "مستويات التفكير الهندسي لدى الطلاب المعلمين (اختصاص رياضيات) بكلية التربية بأسيوط في ضوء نموذج فان هيلي"، إذ أظهرت توزع الطلبة المعلمين على مستويات على رغم تدني أداء الطلاب على مستويات التفكير من الثالث إلى الخامس. كما تتفق مع نتائج دراسة هندرسون (Henderson,1988) حول "طرائق التفكير الهندسي عند خمسة مدرسين لرياضيات المرحلة الثانوية قبل الخدمة واستخدامها في تعليم الهندسة"، التي بينت أن التفكير الهندسي عند مدرس الرياضيات قبل الخدمة كان متفاوتاً؛ إذ وصل أحد المدرسين إلى المستوى الثاني (لفان هيلي)، ووصل آخر إلى المستوى الثالث، ووصل اثنان منهما إلى المستوى الرابع، ووصل الخامس إلى المستوى الخامس.

وتتفق هذه النتائج أيضاً نسبياً مع نتائج دراستي البنّا (١٩٩٤) ونصور (٢٠٠٩) في البيئة العربية (علماً أن معيارهما كان ٣ من ٤). كما تتفق نسبياً مع دراسة سينك (Senk,1989) في المستوى الثانوي (بمعيار ٤ من ٥)، وإلى حد ما مع دراسة شوجنسي وبرجر (Shaughnesy and Burger,1985) التي أظهرت أن المستويات الأول و الثاني و الثالث لفان هيلي تصف عمليات تفكير الطلاب في الهندسة.

وتتفق أيضاً نسبياً مع دراسة شايا سانغ (Chaiyasang, 1987) التي بينت أن غالبية التلامذة في الصفوف من السادس حتى التاسع كانوا ضمن مستويات فان هيلي. وتتفق أيضاً بشكل ما مع نتائج دراسات كل من لوري (Lorry,1987) التي أظهرت أن معظم الطلبة في الصفوف كانوا ضمن مستويات فان هيلي للتفكير، وميبيري(Mayberry, 1981) التي بينت أن ١٣٪ من طلبة المدرسة الثانوية لم يصل إلى المستوى الأول، وأن ٧٠٪ وصل إلى المستوى الثاني، و١٧٪ فقط وصلوا إلى المستوى الثالث، كما تتفق مع دراسة كراولي (Crowley, 1989) التي بينت أن توزيع الطلبة على مستويات فان هيلي لايرتبط بالسن ولا بالصف الدراسي.

١٢-٢- نتائج اختبار الفرضية الثانية:

نص الفرضية الثانية: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلبة معلمي الصف في التعليم النظامي والتعليم المفتوح على اختبار (فان هيلي) للتفكير الهندسي على مستوى المجموعتين الكليتين، وعلى مستوى (ذكور- ذكور) وكذلك (إناث- إناث).

يبين الجدول (٣) قيمة (ت)= (٣.٠٨١) عند مستوى الدلالة (٠.٠٠٨)، و قيمة (ت)= (٢.١٢٤) عند مستوى الدلالة (٠.٠٠٩)، وقيمة (ت)= (٢.٣٤٩) عند مستوى الدلالة (٠.٠٠٩)، ومستويات الدلالة هذه جميعها أصغر من (٠.٠٥) وكذلك (٠.٠١)؛ مما يؤدي إلى رفض الفرضية الثانية، أي إنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلبة معلمي الصف في التعليم النظامي والتعليم المفتوح على اختبار (فان هيلي) للتفكير الهندسي على مستوى المجموعتين الكليتين و مستوى (ذكور- ذكور) وكذلك (إناث- إناث).

الجدول(٣)

قيمة (ت) وما يتعلق بها إحصائياً للفرق بين مجموعتي التعليم النظامي (كلهم سوريون) والتعليم المفتوح (سوريون+ أونروا) وبين مجموعتي التعليم النظامي (ذكور) والتعليم المفتوح (ذكور) وبين مجموعتي التعليم النظامي (إناث) والتعليم المفتوح (إناث)

العينة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) (t)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التعليم النظامي(كلهم سوريون)	٥٧	١٥.٣١٣	٣.٢١٤	٣.٠٨١	١٥٦	٠.٠٠٨
التعليم المفتوح (سوريون+أونروا)	١٠١	١٧.١٥٥	٤.١٢٥			
التعليم النظامي (ذكور)	٢٠	١٥.١١٣	٣.١١١	٢.١٢٤	٦٠	٠.٠٠٩
التعليم المفتوح(ذكور)	٤٢	١٧.٠٩٥	٤.٠٢٩			
التعليم النظامي (إناث)	٣٧	١٥.٤١٣	٣.٣٠٢	٢.٣٤٩	٩٤	٠.٠٠٩
التعليم المفتوح (إناث)	٥٩	١٧.٢١٥	٤.١٦٦			

ويشير ذلك إلى تفوق الطلبة المعلمين في التعليم المفتوح (سوريين+أونروا)على الطلبة المعلمين في التعليم النظامي (على مستوى المجموعتين الكليتين وعلى مستوى (ذكور- ذكور) وكذلك (إناث- إناث)). ويمكن

أن يعزى ذلك إلى كون الطلبة المعلمين في التعليم المفتوح (سوريين+أونروا) يملكون الخبرة التعليمية المستمرة لأنهم يمارسون تدريس معظم مواد التعليم الأساسي يومياً (بما فيها الرياضيات) إلى جانب دراستهم الجامعية.

١٢–٣– نتائج اختبار الفرضية الثالثة:

نص الفرضية الثالثة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلبة السوريين في التعليم النظامي وطلبة (الأونروا) (في التعليم المفتوح)على اختبار (فان هيلي) للتفكير الهندسي.

يبين الجدول (٤) قيمة (ت)= (٣.٩٩٧) عند مستوى الدلالة (٠.٠٠٠)، وهو أصغر من (٠.٠٥) وكذلك (٠.٠١)؛ مما يؤدي إلى رفض الفرضية الثالثة، أي إنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلبة السوريين في التعليم النظامي وطلبة (الأونروا) (في التعليم المفتوح) على اختبار فان هيلي للتفكير الهندسي.

الجدول(٤)

قيمة (ت) وما يتعلق بها إحصائياً للفرق بين مجموعتي

التعليم النظامي (كلهم سوريون) والتعليم المفتوح (سوريون+أونروا)

العينة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) (t)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التعليم النظامي(سوريون)	٥٧	١٥.٣١٣	٣.٢١٤	٣.٩٩٧	١٠٧	٠.٠٠٠
التعليم المفتوح (أونروا)(UNRWA)	٥٢	١٨.٢٣١	٤.٢٧٦			

ويشير ذلك إلى تفوق الطلبة المعلمين في التعليم المفتوح (أونروا)(UNRWA) على الطلبة المعلمين في التعليم النظامي. ويمكن أن يعزى ذلك إلى كون الطلبة المعلمين في التعليم المفتوح (أونروا)(UNRWA) يملكون الخبرة التعليمية المستمرة لأنهم يمارسون تدريس معظم مواد التعليم الأساسي يومياً (بما فيها الرياضيات) إلى جانب دراستهم الجامعية، كما يمكن إرجاع ذلك إلى أن معلمين ومدرسين في (الأونروا) يدربون تدريباً عملياً ومستمراً من قبل (الأونروا)، كما أن استفادتهم من التدريب أثناء الخدمة يدخل في تقويمهم الوظيفي. علماً بأن طلبة التعليم النظامي (وهم قبل الخدمة فقط حتى الآن) ليس لديهم سوى بعض الخبرة التدريسية من خلال التربية العملية.

١٢–٤– نتائج اختبار الفرضية الرابعة:

نص الفرضية الرابعة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلبة السوريين (مفتوح) وطلبة (الأونروا) (في التعليم المفتوح) على اختبار فان هيلي للتفكير الهندسي.

يبين الجدول (٥) قيمة (ت)= (٢.٧٧٧) عند مستوى الدلالة (٠.٠٠٩)، وهو أصغر من (٠.٠٥) وكذلك(٠.٠١)؛مما يؤدي إلى رفض الفرضية الرابعة، أي إنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلبة السوريين(مفتوح)وطلبة(الأونروا)(في التعليم المفتوح) على اختبار فان هيلي للتفكير الهندسي

الجدول(٥)

قيمة (ت) وما يتعلق بها إحصائياً للفرق بين مجموعتي

التعليم المفتوح (سوريون) والتعليم المفتوح (سوريون+أونروا)

العينة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) (t)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التعليم المفتوح (سوريون)	٤٩	١٦.٠٧٩	٣.٥٠٢	٢.٧٧٧	٩٩	٠.٠٠٩
التعليم المفتوح (أونروا)(UNRWA)	٥٢	١٨.٢٣١	٤.٢٧٦			

ويشير ذلك إلى تفوق الطلبة المعلمين في التعليم المفتوح (أونروا) (UNRWA) على الطلبة المعلمين في التعليم المفتوح (سوريين). وعلى الرغم من أن عناصر كلتا المجموعتين يملكون الخبرة التعليمية المستمرة لأنهم يمارسون تدريس معظم مواد التعليم الأساسي يومياً (بما فيها الرياضيات) إلى جانب دراستهم الجامعية تبقى المستلزمات ووسائل الاتصال التعليمية المتوافرة عند مدارس (الأونروا) وتدريب المعلمين في أثناء الخدمة (الذي يدخل في تقويمهم الوظيفي) داعماً لهم في على المدارس الحكومية النظامية التي لا يتدرب فيها غالباً على نحو جدّي، وإن تم فإنه لا يكون مؤثراً، لكونه لا يدخل في الترفيع الوظيفي للمعلم.

١٢-٥- نتائج اختبار الفرضية الخامسة:

نص الفرضية الخامسة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلبة السوريين في التعليم النظامي والطلبة السوريين في التعليم المفتوح على اختبار (فان هيلي) للتفكير الهندسي.

الجدول(٦)

قيمة (ت) وما يتعلق بها إحصائياً للفرق بين مجموعتي

التعليم النظامي (كلهم سوريون) والتعليم المفتوح (سوريون)

العينة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) (t)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التعليم النظامي (سوريون)	٥٧	١٥.٣١٣	٣.٢١٤	١.١٦٦	١٠٤	٠.٠٧٥
التعليم المفتوح (سوريون)	٤٩	١٦.٠٧٩	٣.٥٠٢			

يبين الجدول (٦) قيمة (ت)= (١.١١٦) عند مستوى الدلالة (٠.٠٧٥)، وهو أكبر من (٠.٠٥) وكذلك (٠.٠١)؛ مما يؤدي إلى قبول الفرضية الرابعة، أي إنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلبة السوريين في التعليم النظامي والطلبة السوريين في التعليم المفتوح على اختبار (فان هيلي) للتفكير الهندسي. وعلى الرغم من تفوق الطلبة المعلمين في التعليم المفتوح (سوريين) ظاهرياً (لأن ١٦.٠٧٩ أكبر من ١٥.٣١٣) على الطلبة المعلمين في التعليم النظامي (سوريين) فليس له دلالة إحصائية. ويمكن أن يعزى هذا التفوق الظاهري إلى كون الطلبة المعلمين في التعليم المفتوح (سوريين) يملكون خبرة تعليمية أكبر من أمثالهم السوريين في التعليم النظامي(غير الممارسين للتدريس)؛ لأنهم يمارسون تدريس معظم مواد التعليم الأساسي يومياً (بما فيها الرياضيات) إلى جانب دراستهم الجامعية. لكنه من

الملاحظ أنهم أقل جدية من أقرانهم في (الأونروا).

١٢–٦– نتائج اختبار الفرضية السادسة:

نص الفرضية السادسة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الذكور والإناث على اختبار (فان هيلي) للتفكير الهندسي في كل من مجموعتي التعليم النظامي والتعليم المفتوح.

يبين الجدول (٧) قيمة (ت)= (٠.٣٤٠) عند مستوى الدلالة (٠.٧٣٥)، و قيمة (ت)= (٠.١٤٥) عند مستوى الدلالة (٠.٨٧٩))، وكلا مستويي الدلالة أكبر من (٠.٠٥) وكذلك (٠.٠١)؛ مما يؤدي إلى قبول الفرضية السادسة، أي لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الذكور والإناث على اختبار (فان هيلي) للتفكير الهندسي في كل من مجموعتي التعليم النظامي والتعليم المفتوح.

الجدول(٧)

قيمة (ت) وما يتعلق بها إحصائياً للفرق بين متوسطي مجموعتي التعليم النظامي (ذكور) والتعليم النظامي(إناث)، وبين متوسطي مجموعتي التعليم المفتوح (ذكور) والتعليم المفتوح (إناث)

العينة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) (t)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التعليم النظامي (ذكور)	٢٠	١٥.١١٣	٣.١١١	٠.٣٤٠	٥٥	٠.٧٣٥
التعليم النظامي (إناث)	٣٧	١٥.٤١٣	٣.٣٠٢			
التعليم المفتوح (ذكور)	٤٢	١٧.٠٩٥	٤.٠٢٩	٠.١٤٥	٩٩	٠.٨٧٩
التعليم المفتوح (إناث)	٥٩	١٧.٢١٥	٤.١٦٦			

ويمكن أن يعزى ذلك إلى كون الذكور والإناث من الطلبة المعلمين في التعليم النظامي قد تلقوا تعليماً موحداً (مع فروق فردية بسيطة)، وكذلك الأمر عند الذكور والإناث من الطلبة المعلمين في التعليم المفتوح، وكل مجموعة بحسب برنامجها طبعاً.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة كل من نصور(٢٠٠٩) في الجمهورية العربية السورية، ويوسسكين (Usiskin, 1982) في الولايات المتحدة الأمريكية.

١٢–٧– مناقشة النتائج:

أوجد (ثنائي فان هيلي) خمسة مستويات متتابعة تدعى مستويات التفكير الهندسي، وذكرتها سينك (Senk ,1989,309) وهي "التمييز، التحليل، الترتيب، الاستنتاج، التدقيق أو الدقة البالغة". وتبدأ من تمييز الأشكال، ثم تحديد خصائصها وإدراك العلاقات فيما بينها حتى الوصول إلى الاستنتاج والقيام بالبراهين المنطقية.

وتناول هذا البحث مدى توزع هذه المستويات عند الطلبة معلمي الصف في كل من التعليم النظامي والتعليم المفتوح، وأظهرت النتائج أن مستويات (فان هيلي) للتفكير الهندسي تتوزع عند الطلبة معلمي الصف في التعليم المفتوح، وقد تبين أن النسبة العليا من الطلبة المعلمين في التعليم النظامي كانت في

المستويين الثاني (٣٥٪) والثالث (٣٦٪)، ونسبة جيدة منهم وصلت إلى المستوى الرابع (١٨٪)، في حين كانت النسبة العليا من الطلبة المعلمين في التعليم المفتوح (الذين يملكون خلفية تدريسية مستمرةً) في المستويين الثالث (٤٢٪) والرابع (٣٨٪)، وهذا يتفق نسبياً مع الدراسات العربية (ضمن معيار ٣ من ٥)، ومع الدراسات الأجنبية (بمعيار ٤ من ٥) كما هي الحال في هذه الدراسة.

وأظهرت نتائج البحث وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلبة معلمي الصف في التعليم النظامي والتعليم المفتوح على اختبار (فان هيلي) للتفكير الهندسي على مستوى المجموعتين الكليتين، وعلى مستوى (ذكور- ذكور) وكذلك (إناث- إناث) لمصلحة طلبة التعليم المفتوح (أصحاب الخبرة التدريسية المستمرة)، وهذا منطقي، ولاسيما أنهم مستمرون في ممارسة التدريس في الوقت الذي يتابعون فيه الدراسة.

وأظهرت أيضاً وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلبة المعلمين السوريين وطلبة (الأونروا) في التعليم المفتوح على اختبار (فان هيلي) للتفكير الهندسي لمصلحة طلبة (الأونروا). وهنا لابد من التنويه إلى أن مدارس وكالة الأمم المتحدة لإغاثة وتشغيل اللاجئين الفلسطينيين(الأونروا) (UNRWA) تتمتع بإمكانات مادية وتوافر وسائل اتصال تعليمية وإقامة الدورات التدريبية المؤثرة في تقويمهم الوظيفي أكثر من المدارس الحكومية النظامية الأخرى، وهذا لا يحصل في التعليم النظامي الذي لا يتدرب فيه غالباً على نحو جدّي، وإن تم فإنه لا يكون مؤثراً، لكونه لا يدخل في الترفيع الوظيفي للمعلم.

كما أظهرت نتائج البحث عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلبة المعلمين السوريين في التعليم النظامي و الطلبة المعلمين السوريين في التعليم المفتوح على اختبار (فان هيلي) للتفكير الهندسي، والمفترض أنهم يملكون خبرة تدريسية أكبر، وهذا يعبر عن جدية أكبر لدى طلبة التعليم النظامي الذين لا يملكون خبرة في التدريس لولا ممارستهم بعض التربية العملية.

وكذلك أظهرت النتائج عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الذكور والإناث على اختبار (فان هيلي) للتفكير الهندسي في المجموعة الكلية وفي كل من التعليم النظامي والتعليم المفتوح، وهذا يتناسب مع نتائج الدراسات العالمية بوجه عام.

وأخيراً فإن القيمة العلمية لنتائج البحث وأهميتها في تطوير حقل المعرفة يمكن أن تظهر من خلال تصنيف (فان هيلي) بمستوياته المختلفة من قبل المعلمين والمدرسين والمربين، مما يمكّنهم من تصميم استراتيجيات تدريسية غنية ومتنوعة ومستوحاة من روح التصنيف لتدريس مقررات الهندسة (بحقائقها ومهاراتها ومفاهيمها ومبادئها وحل مسائلها)، كما يمكن الاستفادة من هذا التصنيف على نحو واسع في عملية التقويم بمختلف أنواعه، داخل غرفة الصف وخارجها.

١٢-٨- مقترحات البحث وتوصياته:

١٢-٨-١- مما تقدم تتّضح ضرورة تنمية التفكير الهندسي (بمستوياته المختلفة)، بوصفه هدفاً أساسياً في تدريس الهندسة؛ لذلك لابد من مساعدة مخططي المناهج الدراسية على تعرّف مستويات فان

هيلي لتنمية التفكير الهندسي والأنشطة اللازمة لذلك لكي تصمم المناهج في ضوئها، وضرورة تزويد المعلمين بخبرات التعليم لاسيما بكل مستوىً من مستويات التفكير مما يتيح لهم الفرصة في توجيه الطلبة وإرشادهم.

١٢–٨–٢– استخدام معيار (صحة ٤ خيارات على الأقل من ٥) في كل المراحل الدراسية، لاسيما في المستوى الجامعي.

١٢–٨–٣– توعية مدرسي الرياضيات (أثناء الخدمة وقبلها) بالنماذج التعليمية المختلفة ولاسيما: مستوياتها–خصائصها– مراحل تعلمها، بحيث يمكن اختيار الطرائق الفعالة لتدريس الهندسة وتوجيه كل متعلم بحسب مستوى تفكيره.

١٢–٨–٤– عقد دورات تدريبية للعاملين بمراكز البحوث التربوية في مجال الرياضيات للتدريس على كيفية وضع الأسئلة على نحو يتفق مع المبادئ التعليمية (لفان هيلي).

١٢–٨–٥– إعداد ورش عمل لتدريب المدرسين على تطبيق نموذج (فان هيلي) للتفكير الهندسي في تدريس الهندسة بجميع المراحل التعليميّة.

المراجع

المراجع العربية:

– أبو زينة، فريد كامل. (١٩٩٠). *مناهج الرياضيات وأصول تدريسها*. جامعة اليرموك،عمان، الأردن.

– البنا، مكة. (١٩٩٤). *برنامج مقترح لتنمية التفكير في الهندسة لتلاميذ المرحلة الإعدادية في ضوء نموذج فان هيلي* رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة عين شمس، القاهرة.

– التربيدي، خولة. (٢٠٠٣). *أساليب التعليم والتعلّم الحديثة*. الرياض: معهد الإدارة العامة.

– حسن، محمود محمد. (٢٠٠١). مشكلات التفكير الهندسي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية بأسيوط. ج م ع، جامعة أسيوط، *مجلة كلية التربية* (٤)، ٣٨٢-٣٩٨.

– سلامة، حسن. (١٩٩٠). مستويات فان هيلي للتفكير الهندسي في مناهج الرياضيات بالمرحلتين الابتدائية والمتوسطة في المملكة العربية السعودية. ج م ع، جامعة المنوفية، مجلة *كلية التربية*.

– العريفي، أحمد. (١٩٨٢). *المدخل لتدريس الرياضيات*. (ليبيا): طرابلس.

– محمود، نصر الله محمد؛ ومنصور، أحمد. (١٩٩٤). *مقياس فان هيلي لمستويات التفكير الهندسي*. القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية.

– ملحم، محمد. (٢٠٠٠). *مناهج البحث في التربية وعلم النفس*. عمان، الأردن: دار المسيرة.

– المهدي، هشام. (٢٠٠٣). *تطوير أساليب التدريس باستخدام شبكة الإنترنت*. موقع تكنولوجيا التعليم التعلّم الإلكتروني. www.khayma.com/education.../in ll.htm، ٢٠١٢/٨/٤.

– نصور، رغداء. (٢٠٠٩). *توزع مستويات فان هيلي (Van Hiele) للتفكير الهندسي عند طلبة الصف الثامن الأساسي وعلاقته بتحصيلهم الدراسي في الهندسة*. رسالة ماجستير غير منشورة في كلية التربية بجامعة دمشق، دمشق.

المراجع الأجنبية:

-Anastasi, A. (1982). *Psychological Testing*, Macmillan Publishing Co., lnc , New York.

-Chaiyasang, supotch. (1987). *An Investigation into Level of Geometric Thinking and Ability to Construct Proof of Students in Thailand*, Dissertation Abstracts International, 49(8), (2137-A).

-Crowley . M. (1989). " The Design and Evaluation of an Instrument for Assessing Mastery Van Hiele Levels of Thinking about Quadrilaterals . D A I , 51(4), 147.

-Fuys,D; Geddes, E; and Tischler, R.(1988). The Van Hiele Model of Thinking in Geometry Adolescents', *Journal for research in Mathematics Education*, Monograph Number 3, USA .

-Fless. M. (1988). An Investigation of Introductory Calculus Students Understanding of Limits and Privative, D A l , 50 (4) , 892.

-Henderson, Elizabeth. (1988). Preservice Secondary Mathematics Teacher Geometry Thinking and their Flexibility in Teaching Geometry. D A l, 49 (9), 257.

-Hoffer, Alan. (1986). Geometry and Visual Thinking in T. R. post (Ed.), Teaching Mathematics in Grades K-8: Research Based Methods, 233-261). Newton, -M A Ellyn and bacon, USA.

-Lorry. J. (1987). An Investigation of Nine- Years – Olds Geometric) Concepts of Area and Perimeter. D A l, 48(8),19, USA.

-Mayberry, J. W. (1981). *An Investigation of the Van Hiele Levels of Geometric Thought in Undergraduate Preservice Teachers*. Doctoral Dissertation, University of Georgia. University Microfilms no. 8123078.

-Mayberry, J. W. (1983). The Van Hiele Levels of Geometric Thought in Undergraduate Preservice Teachers, *Journal for Research in Mathematics Education*, 14 (1) 58-69, USA.

-Mclendon. Mary, E. (1990). Measuring a Van Hiele Geometry Sequence a Reanalysis, *Journal for Research in Mathematics Education*, 21 (3), 231 – 237,USA.

-Meserve, Bruce. (1986). *Studies in Mathematics*, Geometry in Schools,5, USA.

-Senk, Sharon L. (1989). Van Hiele Levels and Achievemenet in Writing Geometry Proofs, *Journal for Research in Maths Education*,20(3), (309-321), USA.

- Shaughnessy, M. Burger, W. (1985). Spadework Prior to Deduction in Geometry, *Journal for Research in Mathematics Education*,78 (6), 419-428, USA.

-Tepp, A. (1991). The Van Hiele Levels of Geometric Thought, "*Mathematics Teacher*", 84(3), 210-220, USA.

-Usiskin . Z. (1982). *Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry* ," CDASSG Projects, Chicago University, USA.

-Van Hiele, Pier & Van Hiele, Dina. (1957). *In Particuler on the Role of Intuition in the Teaching Geometry*, University of Utrecht, Netherlands.

-Van Hiele, P. M. (1957): The Problem of Insight in Connection with School Children's Insight into the Subject-Matter of Geometry (Summary of Doctoral Dissertation, University of Utrecht), In D. Fuys, D. Geddes, and R. Tischler (Eds. and Trans.), English translation of selected writings of Dina Van Hiele-Geldo/and Pierre Van Hiele (237-241), Brooklyn College, C.U.N.Y., New York.

-Van Hiele, P. M. (1986). *Structure and Insight*, Academic Press, Florida, USA.

-Yoder. V. (1988). Exploration of the Interaction of the Van Hiele Levels of Thinking with Logo and Geometry Understandings in Preservice Elementary Teacher, DAl, 49(10), 292, USA.

<< وصل هذا البحث إلى المجلة بتاريخ ٢٠١٢/٧/٩، وصدرت الموافقة على نشره بتاريخ ٢٠١٢/٩/٢٧>>