# اتجاهات و أساليب معلمي رياضيات المرحلة المتوسطة في تدريس الهندسة و ارتباطها بمستويات فان هيل

د. طلال سعد الحربي[١]

**الملخص:** تهدف الدراسة الحالية إلى تحليل تحركات مجموعة من معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة للتعرف على اتجاهاتهم حول العوامل المرتبطة بتدريس وحدة "مبادئ الهندسة المستوية" بالصف الأول المتوسط و مدى ارتباط أساليب تدريسهم بمستويات فان هيل لتدريس الهندسة، و للتحقق من تأثر اتجاهاتهم وأساليب تدريسهم بمتغيرات: المؤهل؛ سنوات الخبرة في مجال التدريس؛ و عدد الطلاب في الفصل الواحد. و سعت الدراسة إلى رصد الخبرات و السلوكيات المرتبطة بتعليم و تعلم الهندسة و تحليل مدى ارتباط الأساليب التدريسية بمراحل فان هيل باستخدام الاستطلاعات لـ ٤٧ معلماً في خمس مجالات رئيسة مقتبسة تتمثل في الفروق الفردية بين المعلمين، طبيعة الأعمال داخل الفصل، رأي المعلمين في الطلاب، رأي المعلمين في المحتوى، و آراء المعلمين حول أساليب التدريس. و كان من أبرز نتائج الدراسة تركيز أكثر المعلمين على استخدام الأسلوب الإلقائي في تدريس الهندسة من استخدام السبورة والحل الجماعي للأنشطة والتدريبات. كما أوضحت الدراسة ضعف خبرات المعلمين بالنظريات الحديثة للتدريس حيث لم تتجاوز نسبة المعلمين الذين سمعوا بنظرية فان هيل ١٠%. كما أوضحت نتائج الدراسة تأثير حجم الفصل على اتجاهات المعلمين واستراتيجياتهم التدريسية. وفي ضوء نتائج الدراسة أوصى الباحث بضرورة النظر في أساليب إعداد المعلمين وتدريبهم أثناء الخدمة.

(١) أستاذ مشارك، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية المعلمين، المدينة المنورة ، المملكة العربية السعودية .

## المقدمة:-

الـــدور الـــذي تلعـــبه الهندســـة في مناهج التعليم العام كان و مازال أحد اهتمامات جميع المهتمين بتدريس الرياضيات خلال العقود الماضية. فعلى المستوى العالمـــي أوضـــحت العديد من الدراسات المعايير والأساليب التي ينبغي تبنيها في تدريـــس الهندسة في مراحل التعليم العام (NCTM 1991; NRC, 1989). ومن أبـــرز الأساليب شبه المتفق عليها في تدريس الهندسة هو نموذج فان هيل للتفكير الهندسي والذي يحتوي على إطار نظري يساعد لتصميم وإعادة بناء مناهج الهندسة فـــي مـــراحل التعليم العام ( Freudenthal, 1973; Clements and Battista, 1992; Burger and Culpepper, 1993; Geddes, 1992; and Geddes and Fortunato, 1993)

ولكـــن خـــبرات معلمـــي الرياضيات مازالت توحي بوجود صعوبات لدى طلابهـــم في تعلم الهندسة وخاصة عندما يتطلب الأمر القيام بالإثباتات والبراهين الهندسية لإثبات الحقائق . فبمعظم الكتابات في الهندسة في مراحل التعليم العام تتبع مـــن جهتين الأولى ضعف أداء الطلاب بشكل عام في الهندسة والثاني في المناهج منتهية التاريخ (Usiskin,1987,p.17) .

ومـــع الـــتقدم الشامل الذي يعيشه التعليم في المملكة العربية السعودية في مجالاته المختلفة و مع اتجاه المسئولين في التعليم بالأخذ بكل ما هو جديد في مجال الـــتدريس حدثـــت تطـــورات و تغيـــيرات كثيرة في المناهج بشكل عام و مناهج الرياضـــيات بشكل خاص. ففي العقد الماضي وَضعتْ وزارة المعارف جهداً كبيراً في تَحسينِ برامجِ مَدارسِ التعليم العامِّ في المملكة العربية السعودية. و تلقىْ تدريس الرياضـــياتَ عنايةِ خاصّة، فغُيّرتْ الكتب الدراسية لمادة الرياضياتِ أكثر من مرة خلال العقد الماضي . كما وجد الحربي (١٤٢٢) أن محتوى وحدة "مبادئ الهندسة المستوية" بالصف الأول متوسط مرتبط بشكل كبير بمستويات و مراحل العالم فان هيل.

لـــذا فإنّ غرضَ هذه الدّراسةِ أَنْ تُطبّقَ مسح لتدريس وحدة "مبادئ الهندسة المســـتوية" فـــي مـــنهج الرّياضـــياتِ في مَدارِسِ التعليم العامِ في المملكة العربية الســـعودية لتَصـــفَ الأنمـــاط المرتَـــبطةْ بتَعلـــيمِ و تعلم الهندسة لطلاب المرحلة المتوسطة.

## مشكلة الدراسة وأسئلتها :-

تـــتحدد مشـــكلة الدراسة في "اتجاهات وأساليب معلمي رياضيات المرحلة المتوســـطة في تدريس الهندسة وارتباطها بمستويات فان هيل " ، وستكون معالجة المشكلة من خلال الإجابة عن الأسئلة الآتية :

١. مـــا نوعية استراتيجيات المعلمين و اتجاهاتهم نحو وحدة "مبادئ الهندسة المســـتوية" حســـب المجالات التالية: الفروق الفردية بين المعلمين، طبيعة الأعمـــال داخـــل الفصـــل، رأي المعلمين في الطلاب، رأي المعلمين في المحتوى، وآراء المعلمين حول أساليب التدريس؟
٢. هـــل تخـــتلف أســـاليب معلمي الرياضيات و اتجاهاتهم نحو وحدة "مبادئ الهندســـة المستوية" باختلاف مؤهلاتهم حسب المجالات: الفروق الفردية بيـــن المعلميـــن، طبيعة الأعمال داخل الفصل، رأي المعلمين في الطلاب، رأي المعلمين في المحتوى، و آراء المعلمين حول أساليب التدريس؟
٣. هـــل تخـــتلف أســـاليب معلمي الرياضيات و اتجاهاتهم نحو وحدة "مبادئ الهندسة المستوية" باختلاف سنوات خبرتهم في التدريس حسب المجالات: الفـــروق الفردية بين المعلمين، طبيعة الأعمال داخل الفصل، رأي المعلمين فـــي الطلاب، رأي المعلمين في المحتوى، و آراء المعلمين حول أساليب التدريس؟
٤. هـــل تخـــتلف أســـاليب معلمي الرياضيات و اتجاهاتهم نحو وحدة "مبادئ الهندســـة المســـتوية" باختلاف عدد الطلاب في فصولهم حسب المجالات:

الفـــروق الفردية بين المعلمين، طبيعة الأعمال داخل الفصل، رأي المعلمين فـــي الطـــلاب، رأي المعلمين في المحتوى، و آراء المعلمين حول أساليب التدريس؟

٥. مـــا مـــدى ارتـــباط أساليب المعلمين بمستويات فان هيل في تدريس وحدة "مبادئ الهندسة المستوية"؟

## أهمية الدّراسة:-

أدركت وزارة المعارف في المملكة العربية السعودية أهمية البحث في تعليم وتعلـــم الهندسة في مدارس التعليم العام وأدركت ندرة هذه الدراسات على المستوى المحلي والعالمي، فأهابت بالباحثين السعوديين بضرورة جعل هذا الموضوع ضمن أولويات اهتماماتهم (وزير المعارف، ١٤٢٢).

فأهمية هذه الدّراسةِ تكمن في أنها :

١- سَتستقصـــي بعـــض القضايا المَتعلّقَة بموضوعِ مهمِ، الذي هو تدريس الهندسةُ للـــتعرف علـــى نواحـــي القـــوة ونواحي الضعف في استراتيجيات المعلمين التدريسية.

٢- ستصف بيئة تعلم و تعليم الهندسة في المرحلة المتوسطةَ.

٣- تســـهم الدراسة الحالية في التعرف على نوع البيئة التدريسية التي نعلم طلابنا فيها.

٤- سَـــتَعطي بعـــض الأجوبـــةِ حول الاهتمامات النامية حول نوعيةِ تَعلّمُ الطلابِ للهندسة و التحركات داخلِ قاعة الدرسِ.

## فرضيات الدراسة :-

تختبر الدراسة الحالية مدى تحقق الفرضيات التالية:

١- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين أساليب معلمي الرياضيات واتجاهاتهم نحو وحدة "مبادئ الهندسة المستوية" يمكن نسبتها إلى اختلاف مؤهلاتهم حسب المجالات: الفروق الفردية بين المعلمين، طبيعة الأعمال داخل الفصل، رأي المعلمين في الطلاب، رأي المعلمين في المحتوى، و آراء المعلمين حول أساليب التدريس؟

٢- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين أساليب معلمي الرياضيات و اتجاهاتهم نحو وحدة "مبادئ الهندسة المستوية" يمكن نسبتها إلى اختلاف سنوات خبرتهم في التدريس حسب المجالات: الفروق الفردية بين المعلمين، طبيعة الأعمال داخل الفصل، رأي المعلمين في الطلاب، رأي المعلمين في المحتوى، و آراء المعلمين حول أساليب التدريس؟

٣- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين أساليب معلمي الرياضيات واتجاهاتهم نحو وحدة "مبادئ الهندسة المستوية" نسبتها إلى اختلاف عدد الطلاب في فصولهم حسب المجالات: الفروق الفردية بين المعلمين، طبيعة الأعمال داخل الفصل، رأي المعلمين في الطلاب، رأي المعلمين في المحتوى، و آراء المعلمين حول أساليب التدريس؟

## الخلفية النظرية:-

### مقدمة:

هـناك أسـباب متعددة تبرز أهمية دراسة الهندسة و لعل أهم هذه الأسباب أنهـا تنمي المهارات الفراغية لدى التلاميذ. وهذه المهارات ستنمي بالتالي قدرات أخـرى كثـيرة مثل القدرة على التعليل والقدرة على التخمين بل يمكن اعتبار أن جميع المهارات اليومية الأخرى ضمن المهارات الفراغية ( Hatfield et al, 2001, p. 112). وحـدد (Cuoco & Mark, 1998, p.110, 117) دور الهندسة في محورين: الأول أن الهندسـة تساعد الطلاب على الارتباط بالرياضيات. و الثاني أن الهندسة يمكن أن تعتبر محركة لبناء منظور العادات العقلية .

وتعانـي معظـم دول العـالم من ضعف أداء طلابها في الهندسة فقد أكد (Beaton et, al., 1996) أن ضعف الطلاب الأمريكيين في الصفوف الرابع والثامن ضـمن نـتائج الدراسة الدولية الثالثة للرياضيات والعلوم (TIMSS) يعكس افتقار المـنهج المطـبق إلـى المحـتوى المطلـوب. و من نتائج الدراسة الدولية الثالثة للرياضيات والعلوم (TIMSS) استخلص (Forgione, 1997, p.1) أن المناهج تركز بشـكل أساسي عل المواضيع الإجرائية (٦١%) حيث لم يكن الطلاب ناشطين في التفكـير والتعلـيل في الرياضيات. وهو ما أكده من قبل (Carpenter,1983,p.653) بقولـة إن معلومـات الطـلاب في الهندسة عند نهاية المرحلة الابتدائية في أدنى مسـتوى لها حيث استطاع ١٠% فقط من الطلاب ذوي العمر ١٣ سنة إيجاد قياس الـزاوية الثالـثة للمثلث عند معرفة الزاويتين الأخريين و ذلك في التقويم الوطني (NAEP) لعام ١٩٨٢ في الولايات المتحدة الأمريكية. كما أكد (Usiskin,1987,p. 18) أن استمرار ضعف الطلاب في الهندسة مرجعه للمشكلات الموجودة أساساً في المنهج.

وأورد (Chappell, 2001, p. 519) أن معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية من السابق و حتى الوقت الحاضر تعطى تعليمات واضحة بضرورة تقديم أفضل تعليم ذو قيمة في تدريس الهندسة لطلاب المرحلة المتوسطة. و أوصى المجلس القومي لمعلمي الرياضيات(NCTM) في توصياته الأخيرة لعام ٢٠٠٠ أن نتائج الأبحاث ينبغي أن تساعد " في تحديد ما يمكن للطلاب تعلمه حول مناطق محددة للمحتوى في مستويات محددة تحت ظروف تدريسية محددة"(NCTM, 2000).

**مستويات فان هيل في تدريس الهندسة:**

يعتبر نموذج Dina و زوجها Pierre van Hiele في الخمسينيات لتدريس الهندسة وكيفية اكتساب الطلاب للمفاهيم الهندسية وتنمية التفكير الهندسي من النماذج الرائدة في العصر الحديث التي غيرت مجرى طرق تدريس الهندسة في كثير من دول العالم. حيث وضعت Dina خمس مستويات لتدريس الهندسة ثم بعد وفاتها قام Pierre van Hiele بتطويرها و كتابتها. و لقد قام فان هيل بتعديلين أساسيين في المستويات الأول كان في ترقيم المستويات والثاني كان جوهرياً حيث قدم مجموعة بديلة من المستويات يقول أنها مناسبة لتركيبة الرياضيات و مناسبة للتعامل مع الرياضيين (Pegg & Davey, 1998, p.114).

وفي المصادر المتوفرة لدى الباحث تم ترقيم مستويات فان هيل باختلافات بسيطة في الترقيم و الصياغة وسعى الباحث إلى جمعها من المصادر المتوفرة لديه في النظام التالي:

**المستوى الأول: البصري:** يتعرف الطلاب على الأشكال حسب شكلها العام. ويعرفون مصطلحات مثل مثلث ومربع ولكنهم لا يدركون خصائص هذه الأشكال.

**المستوى الثاني: الوصفي/التحليلي:** يحلل الطلاب الأجزاء الأساسية في الشكل ولكنهم لا يبادلون بين الأشكال و الخصائص.

**المستوى الثالث: المجرد/المقارن:** يربط الطلاب الأشكال وخصائصها مع بعضها ولكن يصعب عليهم تنظيم جمل متسلسلة لتبرير ملاحظاتهم.

**المستوى الرابع: الاستنتاج المنظم:** يستطيع الطلاب في هذه المرحلة أن يعللوا ما استنتجوه ضمن النظام الرياضي لتبرير ملاحظاتهم. فهم يستطيعون بناء براهين عن طريق جمل متسلسلة تبرر بمنطقية الاستنتاج كنتيجة للمعطيات.

**المستوى الخامس: الدقة البالغة:** في هذه المرحلة يستطيع الطلاب مقارنة أنظمة مختلفة بدرجة عالية من الدقة دون الحاجة إلى نماذج يدوية.

ويعتبر المستويان الأول والثاني ملائمين للمراحل الأولية في المرحلة الابتدائية والمستوى الثالث ملائم للمراحل المتقدمة من المرحلة الابتدائية والأولية في المرحلة المتوسطة ، أما المستوى الرابع فهو ملائم للمرحلة الثانوية، و المستوى الأخير ملائم لطلاب المراحل الجامعية. وقد كتب فان هيل قليلاً عن المستويين الرابع والخامس لأنه يعتقد أن قليلاً من الطلاب يمكنهم اجتياز هذين المستويين أو يحتاجوا لاجتيازهما (Pegg & Davey, 1998, p.113).

وفي الإجابة على السؤال ":كم مستوى يمكن أن تقدم في الوحدة الواحدة؟" فيرى هيل أنه لا يشترط أن تدرس وحدات الهندسة تحت جميع المستويات (van Hiele, 1986, p. vii). ويمكن أن تكون المهارات للطلاب ذوي القدرات المميزة أعلى من المستوى الحقيقي له (Crowley, 1987, p. 5).

ويرى فان هيل أن الانتقال من مستوى الذي يليه يعتمد بشكل كبير على التدريس فضلاً عن العمر أو النضج (Hatfield et al. 2001, p. 113).

١- و طبقاً Pierre van Hiele فإن الانتقال من مستوى للذي يليه يتضمن خمس مراحل هي المعلومات، التوجيه المباشر، الوضوح، التوجيه الحر، و التكامل (Hiele, Pierre M., 1999,p.310-316) .

وعلى الرغم من أنه يمكن ربط المستويات بفترات عمرية محددة (بمعنى أن معظم الطلاب يمرون خلال نفس الخبرات التعليمية في نفس الفترة العمرية) إلا أن فان هيل لم يذكر أي جدول لتطور النمو خلال المستويات. و بالأخص فإنه استفسر عن ارتباط مفاهيم النمو بالنضج الحيوي و يرى أن النمو ليس كافياً لاكتساب المفاهيم؛ و خلص فان هيل أن الطلاب يمرون خلال مستويات التفكير في الهندسة بشكل مقارب جداً لانتقال الطلاب في مراحل النمو العقلي لبياجيه (Hatfield et, al., 2001, p.113) .

**النمو خلال المستويات:**

يرى فان هيل (Hiele, 1986) أن النمو خلال المستويات ليس متداخلاً وإنما فجائياً إلا أن بعض الباحثين عارض ذلك وأيده آخرون . فقد أوجد (Pegg & Davey, 1998) تبريراً للفصل بين المستويات واعتباره منطقياً إذا أُخذ بالنظرة العريضة والمثالية للنظرية؛ أما Burger & Shaughnessy (1986) و Fuys et, al., (1988) فوجدا أن الطلاب يمكن أن يتحركوا داخل المستويات جيئة وذهاباً.

وأوضحت (Senk, 1989) أن البرهان في الهندسة يتطلب التفكير على الأقل في المستوى الثالث لفان هيل. حيث وجدت أن ٢٢% من الطلاب دون المستوى الثالث و ٥٧% عند المستوى الثالث و ٨٥% عند المستوى الرابع و ١٠٠% عند المستوى الخامس يتقنون كتابة البرهان.

وعلى الرغم من أن مستويات فان هيل تظهر للوهلة الأولى أنها خاصة بالمحتوى التدريسي إلا أنها في الحقيقة مراحل للنمو المعرفي حيث أفاد (Hiele, 1986, p.41) أن "حالة المستويات ليست في المادة المتعلمة ولكن في التفكير الإنساني".

ويعتمد التفكير لدى فان هيل بشكل أساسي على عامل اللغة، وإن لم تكن في تفكير فان هيل عندما وصف انتقال الطفل خلال مراحل التعلم، فالإدراك مستحيل بدون عامل اللغة. و بالتالي فإن التدريس أمر ذو حساسية بالغة في نظرية فان هيل وربما هذا هو الأمر الذي جعلها أكثر متعة ونجاحاً لدى التربويين. و لكن (Hiele, 1999, p.311) تراجع بعض الشيء عن عامل اللغة بقوله "عندما أثرت أن التفكير بدون كلمات ليس تفكيراً ولكن هذا لم يُسعد علماء النفس الأمريكيين، إنهم على حق. فالتفكير غير اللفظي ذو أهمية خاصة فكل تفكير منطقي له جذور في التفكير غير اللفظي". و بّين أيضاً أن اللغة تعتبر عاملاً مهماً ابتداء من المستوى الوصفي.

## الدراسات السابقة:-

يحظى موضوع الهندسة هذه الأيام باهتمام الباحثين في مناطق متعددة في العالم. وبمراجعة مصادر المعلومات وجد الباحث أنه بالرغم من وجود عدد من الدراسات المتصلة بموضوع تدريس الهندسة إلا أن معظم هذه الدراسات لم تتطرق بشكل أساسي لوصف البيئة التدريسية داخل حجرة الدراسة. و يشير الباحث إلى بعض الدراسات السابقة التي تناولت البيئة الفصلية عند تدريس الرياضيات.

**دراسة الحربي (٢٠٠١):**

صمم الباحث بطاقة لتوزيع وقت الحصة في ركائز أساسية متسلسلة (المقدمة، عرض المفهوم، القاعدة، التطبيق، و قفل الدرس)، وتحتوي كل ركيزة على إجراءات و أنشطة تدريسية وأخرى غير مرغوب فيها، للتعرف على الأنماط الشائعة لدى معلمي رياضيات الصف الرابع الابتدائي في توزيع وقت الحصة. وكان من أبرز نتائج الدراسة أن أغلب المعلمين يصرفون أغلب وقت الحصة في

عـــرض المفهوم كما كان هناك ارتباطاً موجباً بين الوقت الذي يقضيه الطالب في التطبيق والمستوى التحصيلي له.

**دراسة Robert; Jill & Catherine (2001):**

درس الباحـــثون نظرات المعلمين والطلاب في برامج نشطة لتعلم الهندسة (Dynamic Geometry Programs)، واختـــبرا دور كـــل مـــن المعلمين والطلاب وتفاعلهم في برنامج لتدريس الهندسة يتمحور حول الطلاب باستخدام( Sketchpad). عمـــل طـــلاب الصف السابع لمدة أسبوعين، ضمن برنامج الرياضيات الاعتيادي، علـــى أنشطة تسمح لهم توضيح العلاقات بين أشكال هندسية. وصاحب ذلك تدريس خـــاص بالحاســـب متوفر كمصدر إضافي. وتمت ملاحظة سير الدرس واستطلاع نظـــرات الطلاب وإجراء مقابلات شخصية مع المعلمين وبعض الطلاب المنتقون. وكانـــت أبرز النتائج أن المعلمين لم يستطيعوا التخلي عن إدارة الحصة بالرغم من قبولهم لذلك؛ بينما أحب الطلاب الحرية الجديدة فعملوا .

**دراسة James & Zeuli (1999):**

استقصى الباحثان أساليب معلمي الرياضيات ضمن التوجه والجهود الوطنية فـــي الولايـــات المتحدة الأمريكية لتصحيح تدريس الرياضيات، بنى الباحثان إطاراً تصـــورياً لاختـــبار مقترحات المصلحين داخل حجرة الدراسة وتشمل مهمّاتِ قاعة الـــدروسِ وأنماط التدريس بمبادئ وإجراءات المعرفة الرّياضية. وطبق هذا الإطار علـــى خمس وعشرون فصلاً دراسيا، سبق أن تقرر أن أساليب معلميها متوافقة مع بـــرامج الإصـــلاح، فـــي مدن مختلفة من ولاية ميتشجان. و عرف الباحثان أنماط مخـــتلفة ومنفصلة كاستجابة للإصلاحات. واستخدما الباحثان استطلاعات ومقابلات للمعلميـــن وربطاهـــا بنـــتائج دراســـة استمرت خمس سنوات عن السياسة المحلية لتدريس العلوم والرياضيات. وخلصا إلى تعريف بعض الأبعاد التطبيقية التي يظهر أنها أكثر استجابة للإصلاح من غيرها.

**دراسة Carolyn & Christopher (1997):**

درس الباحثان تقويم أسلوب التفويض (Empowerment) في أحد فصول الهندسة في المرحلة الثانوية حيث قام أحد الباحثين، Christopher Healy بتغيير أسلوبه في تدريس الهندسة لطلاب المرحلة الثانوية حيث بدأ الطلاب عامهم الدراسي بدون كتب مدرسية ولكن بثلاث عبارات هندسية. والثلاث جمل، التي تختلف من صف لصف، هي (١) المستقيمات المتوازية لا تلتقي أبداً، (٢) مجموع زوايا المثلث ١٨٠ درجة، و (٣) تحتوي الدوائر على ٣٦٠ درجة. ومن هذه الحقائق يخلق الطلاب منهجاً خاصاً بهم في الهندسة. حيث يعملون في مجموعات ويستخدمون اليدويات وبرامج هندسية خاصة. ثم طبق الباحثان اختباراً مقنناً ووزعا أداتين استطلاعيتين وكانت أبرز نتائج هذه الدراسة كالتالي:

١. أبرز استجابات المجموعتين على الاستطلاع الأول والتي كانت دالة إحصائياً وجميعها لصالح المجموعة التجريبية هي: أن هذا الفصل يتحدى أذهاننا لرؤية الأشياء كما يتوقع أن يكونوا؛ تعلمنا كيف نتكلم بوضوح ونجعل آرائنا واضحة.

٢. أبرز استجابات المجموعتين على الاستطلاع الثاني والتي كانت دالة إحصائياً هي: لقد تعلمنا الكثير من معلم هذا الفصل (لصالح المجموعة التقليدية)؛ شعرنا في هذا الفصل اختيار ما نرغب تعلمه (لصالح المجموعة التجريبية).

**دراسة David; Dorothy; And Rosamond (1983):**

تعرض الباحثون لنموذج فان هيل للتفكير في الهندسة لدى المراهقين بشكل مفصل شمل على تحليلات وأمثلة وتمارين واقتباسات من مؤلفات فان هيل لكل مستوى وفي نهاية الدراسة قدما هيكل الإسناد Frame of Reference لفان هيل الذي يوضح مستويات التفكير المنطقي مقارنة بالهندسة والرياضيات.

**دراسة Mary (1987):**

حللت الباحثة نموذج فان هيل لنمو التفكير الهندسي، وأعطت أمثلة تطبيقية ومسائل توضيحية للخبرات الهندسية التي تشرح أفكار فان هيل خلال المستويات والمراحل.

## إجراءات الدراسة:-

### تحليل مختصر لوحدة مبادئ الهندسة المستوية في الصف الأول متوسط:

تقع وحدة مبادئ الهندسة المستوية في كتاب الصف الأول متوسط الفصل الدراسي الأول في الفصل الرابع (الأخير) من الكتاب في ٣١ صفحة مدعمة بالرسومات والأنشطة والتدريبات والتمارين. تشمل الوحدة على خمس موضوعات رئيسية هي: التعاريف؛ الزاوية؛ قياس الزوايا وأنواعها؛ المستقيمات المتعامدة؛ وإنشاءات هندسية.

### عينة الدراسة:

اختيرت عينة الدراسة الحالية بالتنسيق مع قسم التطوير التربوي للإدارة العامة للتعليم بالمدينة المنورة بهدف اختيار عينة الدراسة وتوزيع أداتها وجمع المعلومات اللازمة للدراسة؛ حيث اختيرت ٧٠ مدرسة متوسطة بطريقة عشوائية من قائمة تحتوي ١١٥ مدرسة متوسطة داخل المدينة وضواحيها وذلك بعد استبعاد المدارس الأهلية. وبلغ عدد الاستبيانات التي وزعت ٧٠ استبياناً وقد استجاب للدراسة عدد (٤٧) معلماً بنسبة بلغت ٦٧% وتعود نسبة الانخفاض في الاستجابات إلى إسناد تدريس الرياضيات في الصف الأول متوسط إلى الطلاب-المعلمين في الكثير من المدارس داخل المدينة و يوضح الجدول رقم (١) تفاصيل العينة .

جدول (١) : توزيع عينة الدراسة طبقاً لمتغيرات الدراسة.

| المتغير | مستويات المتغير | عدد المعلمين | المجموع |
|---|---|---|---|
| المؤهل العلمي* | دبلوم | ١ | ٤٧ |
| | بكالوريوس | ٤٦ | |
| | ماجستير | ٠ | |
| سنوات الخبرة* في التدريس | ١-٢ سنة | ٠ | ٤٧ |
| | ٣-٥ سنوات | ٠ | |
| | ٦-١٠ سنوات | ٢٣ | |
| | أكثر من ذلك | ٢٤ | |
| حجم الصف | ١٥-٢٠ طالبا | ٠ | ٤٧ |
| | ٢١-٢٥ طالبا | ٠ | |
| | ٢٦-٣٠ طالبا | ١٩ | |
| | ٣١-٣٥ طالبا | ٨ | |
| | أكثر من ذلك | ٢٠ | |

*يعزى انخفاض عدد المعلمين أصحاب المؤهل دون البكالوريوس و قليلي سنوات الخبرة في التدريس إلى تزايد أعداد الخريجين من فرع جامعة الملك عبد العزيز بالمدينة المنورة خلال العقدين الماضيين.

## حدود الدراسة:

للدراسة الحالية حدود يجب مراعاتها قبل تعميم نتائجها و هي:

١- اقتصرت الدراسة الحالية على تحليل نظرات المعلمين وتحركاتهم المرتبطة بتدريس وحدة "مبادئ الهندسة المستوية" في الصف الأول المتوسط، الفصل الدراسي الأول وربما لو تم اختيار وحدة أخرى لاختلفت النتائج.

٢- اقتصرت الدراسة الحالية على تحليل نظرات المعلمين وتحركاتهم داخل الفصل الدراسي التابعين للإدارة العامة للتعليم بمنطقة المدينة المنورة.

٣- اقتصرت الدراسة الحالية على نموذج فان هيل لتدريس الهندسة.

## منهج الدراسة:

منهج الدّراسةِ الحالية هو المنهج الوصفي الميدانيَ وهو نوع من أنواع الأساليب المستخدمة في الدراسات المسحية ويُحقّقَ هذا الأسلوب استقصاء القضايا التي تَتعلّقُ بتدريسِ الهندسة في منهج الرّياضياتَ فيً مَدارِس التعليم العام. والمنهج

الوصفي الميداني هو منهجُ نوعيُ؛ يهَدّفَ نحو اكتشاف العلاقاتَ والتّفاعلاتَ بين المتغيّرات النّفسية، الاجتماعية والتربوية الواقعية (Kerlinger, 1973).

واتبعت الدّراسة الحالية الدورة المعطاة في Runkel and McGrath (1972) للدراساتِ عن طريق الاستطلاعات والتي تتضمّنُ سبعة مكوّنات كالتالي: أسْئلُة البحثُ؛ الإطار التصوري؛ الأدوات؛ جمع البياناتِ؛ إعداد البياناتِ؛ تحليل البيانات؛ والنتائج.

**أدوات الدراسة:**

الأدوات التي عن طريقها جمع معلومات الدراسة الحالية تتمثل في:استطلاع شامل ومقنن يحوي على أسئلة تحوي إجابات محددة الإجابة، هدفها معرفة الفروق الفردية بين أداء المعلمين، و طبيعة المهمة التي بها يؤسس المعلمون طلابهم في الهندسة، وكذلك نظرتهم لطلابهم والمحتوى، والقرارات التي يتخذونها لتعليم وتعلم الهندسة. وشمل الاستطلاع على خمس مجالات رئيسة مقتبسة من (Shavelson, R and Stern, P. 1981, pp.455-498) تتمثل في الفروق الفردية بين المعلمين، طبيعة الأعمال داخل الفصل، رأي المعلمين في الطلاب، رأي المعلمين في المحتوى، و آراء المعلمين حول أساليب التدريس. و قد مرت عملية بناء الاستطلاع بالمراحل التالية:

* الإطلاع على الدراسات النظرية والتطبيقية ذات العلاقة بالدراسة الحالية وذلك لتحديد مجالات الاستطلاع وعباراتها.

* تحديد مجالات الاستطلاع في الخمس مجالات التالية: مقتبسة من (Shavelson, R and Stern, P. 1981, pp 455-498) تتمثل في الفروق الفردية بين المعلمين، طبيعة الأعمال داخل الفصل، رأي المعلمين في الطلاب، رأي المعلمين في المحتوى، و آراء المعلمين حول أساليب التدريس.

* كتابة فقرات الاستطلاع و تنظيمها واستخدم الباحث طريقة الفقرات المغلقة.

* لتحديد صدق الاستطلاع: اعتمد الباحث على طريقة صدق المحتوى حيث عرض الاستطلاع على أحد أعضاء هيئة التدريس المتخصصين في تدريس الرياضيات ولهم خبرة ميدانية في الأشراف على طلاب التدريب الميداني في المرحلة المتوسطة ولهم خبرات سابقة في أبحاث تدريس الهندسة في المرحلة المتوسطة وتم إجراء المقترحات المقدمة.

* إعداد الاستطلاع في صورته النهائية .

## نتائج الدراسة:-

**للإجابة على سؤال الدراسة الأول** والذي ينص على " ما نوعية استراتيجيات المعلمين واتجاهاتهم نحو وحدة "مبادئ الهندسة المستوية" حسب المجالات التالية: الفروق الفردية بين المعلمين، طبيعة الأعمال داخل الفصل، رأي المعلمين في الطلاب، وآراء المعلمين حول أساليب التدريس؟" تم حساب التكرارات والنسب المئوية من واقع استجابات المعلمين عينة الدراسة ويوضح جدول رقم (٢) نتائج تحليل تلك البيانات.

جدول ( ٢ ) : نتائج استجابة المعلمين على كامل الاستطلاع.

| المجال | المجالات الفرعية | الاستجابة | العدد | النسبة المئوية |
|---|---|---|---|---|
| الفروق الفردية بين المعلمين | فان هيل | نعم | ٤ | %٨,٥ |
| | | لا | ٤٣ | %٩١,٥ |
| | أهمية الهندسة | مهمة جدا | ٢٣ | %٤٩ |
| | | مهمة | ٢٤ | %٥١ |
| | | غير مهمة | ٠ | %٠ |
| طبيعة الأعمال داخل الفصل | أكثر الأدوات استخداما | السبورة | ٣٥ | %٧٤,٥ |
| | | الكتاب | ٨ | %١٧ |
| | | الوسائل | ٤ | %٨,٥ |
| رأي المعلمين في الطلاب | ميول الطلاب لدراسة الهندسة | يفضلونها عن بقية الوحدات | ٤ | %٨,٥ |
| | | لا يفضلون دراستها | ٢٦ | %٥٥,٣ |
| | | لا يختلف تفضيلهم لها | ١٧ | %٣٦,٢ |

تابع جدول ( ٢ ) : نتائج استجابة المعلمين على كامل الاستطلاع.

| المجال | المجالات الفرعية | الاستجابة | العدد | النسبة المئوية |
|---|---|---|---|---|
| رأي المعلمين في المحتوى | احتياج الوحدة لمعلومات هندسية سابقة | موافق | ٢٦ | %٥٥,٣ |
| | | غير موافق | ٢١ | %٤٤,٧ |
| | تنميتها لقدرات الطلاب | موافق | ٣١ | %٦٦,٩ |
| | | غير موافق | ١٦ | %٣٤ |
| | مناسبتها لقدرات الطلاب الإدراكية | موافق | ٤١ | %٨٧,٢ |
| | | غير موافق | ٦ | %١٢,٨ |
| | ارتباط التمارين بمحتوى الوحدة | موافق | ١٣ | ٢٧,٥ |
| | | غير موافق | ٣٤ | ٧٢,٥ |
| الآراء حول أساليب التدريس | عمل الأنشطة | الطلاب بمفردهم | ٩ | %١٩,١ |
| | | بمشاركة قليلة من الطلاب | ٢ | %٤,٣ |
| | | بمشاركة كبيرة من الطلاب | ٣٦ | %٧٦,٥ |
| | عمل التدريبات | الطلاب بمفردهم | ١٨ | %٣٨,٣ |
| | | بمشاركة قليلة من الطلاب | ٩ | %١٩,١ |
| | | بمشاركة كبيرة من الطلاب | ٢٠ | %٤٢,٥ |

ومن البيانات في جدول رقم ( ٢ ) نرى تبايناً واضحاً في أساليب المعلمين واتجاهاتهم حول تدريس الهندسة فبينما نجد أن أكثر من ٩٠% من المعلمين لم يسبق لهم السماع بمستويات فان هيل فإن جميع الذين سمعوا بمستويات فان هيل لا تحضرهم المعلومات الكافية لإعطاء أحكام حول ارتباط المنهج بمستويات فان هيل. كما توضح النتائج أن أسلوب المعلمين في الهندسة يتركز في الأسلوب التقليدي من حيث التأكيد على الأسلوب الجماعي الإلقائي وتكثيف الاستخدام السبوري وضعف الأسلوب الفردي في التعلم. وقد لا يكون للمعلمين ذنب في هذا فالذي يظهر من النتائج أن المعلمين يجهلون الأساس الذي بني علي منهج الهندسة. وفي ضوء هذه النتائج توصل الباحث إلى استنتاج ضعف التأهيل العلمي والمهني الذي يقدم للمعلمين قبل وأثناء الخدمة. ويضع هذا عبئاً كبيراً على عاتق المسؤولين عن أساليب إعداد المعلمين وتدريبهم أثناء الخدمة فليس من الحكمة أبداً أن يكون منفذو المناهج في مدارسنا بعيدون عن الأسس التي تبنى عليها المناهج.

ويمكن تلخيص نتائج التحليل الوصفي في الآتي:

١- في مجال الفروق الفردية بين المعلمين نجد أن أكثر من ٩٠% من عينة الدراسة لم يسمعوا بمستويات فان هيل لتدريس الهندسة. و هذا يعني تقارباً شديداً في الاتجاه السلبي الذي يضع سؤالاً هاماً حول إعداد المعلمين و تدريبهم. وحول أهمية دراسة الهندسة فلم يعتقد أيٌ من المعلمين عدم أهميتها وتقاسما درجة الأهمية بين مهمة ومهمة جداً.

٢- في مجال استخدام الأدوات التدريسية فنجد أن ثلاثة أرباع المعلمين عينة الدراسة يستخدمون السبورة بشكل مكثف. ولا يخفى أن تدريس الهندسة يحتاج استخدام الوسائل بأنواعها المختلفة وتسعى كثير من المؤسسات التربوية حالياً إلى تدريس الهندسة باستخدام الحاسبات الآلية والبرامج المخصصة لها.

٣- في مجال رأي المعلمين في الطلاب نجد أن أكثر من نصف العينة يرون أن الطلاب لا يفضلون دراسة الهندسة عن بقية الوحدات الأخرى. و يعتبر هذا بمثابة إنذار خطير حيث أن الوحدة التي أجريت عليها الدراسة هي من مقدمات مواضيع منهج الهندسة ويمكن اعتبار بمستوى صعوبة دراستها أقل بكثير من المواضيع الأخرى حيث أفادت نفس ٨٧% من عينة الدراسة مناسبة الوحدة للقدرات الإدراكية للطلاب.

٤- في مجال المحتوى عبر معظم أفراد العينة عن رضاهم لمحتو الوحدة وأنها مناسبة للطلاب فيما عدا ارتباط التمارين بمحتوى الوحدة فيرى ما يقارب من ثلاثة أرباع العينة عدم ارتباط التمارين بالمحتوى.

٥- في مجال أساليب التدريس فطغى أسلوب المشاركة المكثفة من الطلاب في حل أنشطة وتدريبات الكتاب. وهذا قد يتعارض مع أسلوب الكتاب الذي يخاطب في جميع عباراته الطالب لتنمية أساليب التعلم الفردي.

وتـــدل هـــذه النتائج على أن المعلمين بحكم عملهم في المرحلة المتوسطة تحكمهـــم خلفيات وتواجههم ظروف مختلفة تؤثر على أدائهم المهني و يقع عبء كبـــير فـــي تعديل الخلفيات وتحسين الظروف بشكل أساسي على برامج الإشراف التربوي الذي يجب أن يبنى على أساس التوجيه قبل التقويم.

**و للإجابة على سؤال الدراسة الثاني** الذي ينص على " هل تختلف أساليب معلمـــي الرياضـــيات واتجاهـــاتهم نحو وحدة "مبادئ الهندسة المستوية" باختلاف مؤهلاتهـــم حســـب المجالات: الفروق الفردية بين المعلمين، طبيعة الأعمال داخل الفصـــل، رأي المعلمين في الطلاب، رأي المعلمين في المحتوى، و آراء المعلمين حـــول أســـاليب التدريس؟ " و **فرضية الدراسة الأولى** التي تنص على " هل توجد فـــروق ذات دلالـــة إحصائية بين أساليب معلمي الرياضيات واتجاهاتهم نحو وحدة "مـــبادئ الهندســـة المستوية" يمكن نسبتها إلى اختلاف مؤهلاتهم حسب المجالات: الفـــروق الفـــردية بيـــن المعلمين، طبيعة الأعمال داخل الفصل، رأي المعلمين في الطلاب، رأي المعلمين في المحتوى، و آراء المعلمين حول أساليب التدريس؟". فقد تعـــذر إجـــراء اختبارات مقارنة للتعرف على تأثير للمؤهل لأن مؤهل جميع أفراد عيـــنة الدراســـة هو البكالوريوس فيما عدا معلم واحد وبذلك تصبح عملية المقارنة عملية غير منطقية.

**و للإجابة على سؤال الدراسة الثالث** الذي ينص على " هل تختلف أساليب معلمـــي الرياضـــيات واتجاهـــاتهم نحو وحدة "مبادئ الهندسة المستوية" باختلاف سنوات خبرتهم في التدريس حسب المجالات: الفروق الفردية بين المعلمين، طبيعة الأعمـــال داخـــل الفصل، رأي المعلمين في الطلاب، رأي المعلمين في المحتوى، وآراء المعلمين حول أساليب التدريس؟"

وللإجابة على **الفرضية الثانية** والتي تنص على " هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين أساليب معلمي الرياضيات واتجاهاتهم نحو وحدة "مبادئ الهندسة المستوية" يمكن نسبتها إلى اختلاف سنوات خبرتهم في التدريس حسب المجالات: الفروق الفردية بين المعلمين، طبيعة الأعمال داخل الفصل، رأي المعلمين في الطلاب، رأي المعلمين في المحتوى، و آراء المعلمين حول أساليب التدريس؟" أجرى الباحث اختبار ( $\chi^2$ ) لاستجابات المعلمين في ضوء متغير سنوات الخبرة. ويوضح الجدول رقم ( ٣ ) استجابات المعلمين و قيم $\chi^2$ لحساب الفروق بين استجابات المعلمين .

جدول ( ٣ ) : نتائج اختبار $\chi^2$ لاستجابات المعلمين حسب سنوات خبرتهم.

| المجال | المجالات الفرعية | الاستجابة | ٦-١٠ سنوات | أكثر من ذلك | قيمة $\chi^2$ | الدلالة عند ٠,٠٥ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الفروق الفردية بين المعلمين | فان هيل | نعم<br>لا | ٠<br>٢٣ | ٤<br>٢٠ | ٤,١٠٠ | غير دالة |
| | أهمية الهندسة | مهمة جدا<br>مهمة<br>غير مهمة | ٩<br>١٤<br>٠ | ١٤<br>١٠<br>٠ | ١,٦٩٦ | غير دالة |
| المجال | المجالات الفرعية | الاستجابة | ٦-١٠ سنوات | أكثر من ذلك | قيمة $\chi^2$ | الدلالة عند ٠,٠٥ |
| رأي المعلمين في الطلاب | ميول الطلاب لدراسة الهندسة | يفضلونها عن بقية الوحدات<br>لا يفضلون دراستها<br>لا يختلف تفضيلهم لها | ٣<br>١٢<br>٨ | ١<br>١٤<br>٩ | ١,١٩١ | غير دالة |
| رأي المعلمين في المحتوى | احتياج الوحدة لمعلومات هندسية سابقة | موافق<br>غير موافق | ٩<br>١٤ | ١٧<br>٧ | ٤,٦٧٤ | غير دالة |
| | تنميتها لقدرات الطلاب | موافق<br>غير موافق | ١٨<br>٥ | ١٣<br>١١ | ٢,٩٦١ | غير دالة |
| | مناسبتها لقدرات الطلاب الإدراكية | موافق<br>غير موافق | ٢٠<br>٣ | ٢١<br>٣ | ٠,٠٠٣ | غير دالة |

تابع جدول ( ٣ ) : نتائج اختبار $\chi^2$ لاستجابات المعلمين حسب سنوات خبرتهم.

| المجال | المجالات الفرعية | الاستجابة | ٦-١٠ سنوات | أكثر من ذلك | قيمة $\chi^2$ | الدلالة عند ٠,٠٥ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الآراء حول أساليب التدريس | عمل الأنشطة | الطلاب بمفردهم | ٤ | ٥ | ٢,٢٠١ | غير دالة |
| | | بمشاركة قليلة من الطلاب | ٢ | ٠ | | |
| | | بمشاركة كبيرة من الطلاب | ١٧ | ١٩ | | |
| | عمل التدريبات | الطلاب بمفردهم | ٩ | ٩ | ٣,٥٥٨ | غير دالة |
| | | بمشاركة قليلة من الطلاب | ٢ | ٧ | | |
| | | بمشاركة كبيرة من الطلاب | ١٢ | ٨ | | |

ومن الجدول (٣) يتضح عدم وجود دلالة إحصائية بين استجابات المعلمين يمكن نسبتها للخبرة في مجال التدريس الذي تتكون منه عينة الدراسة (عند مستوى ٠,٠٥) وهذا يشير إلى تحقق الفرضية الثالثة للدراسة. ويمكن اعتبار النتيجة هذه طبيعية في ضوء الخلفية المتشابهة للمعلمين وسيرهم على منهج محدد من الوزارة يتم تدريسه تحت ظروف أكاديمية متشابهة. ولكن مع السلبية في نتائج الجدول (٢) فيرى الباحث أن نتيجة الجدول (٣) يمكن أن يعزى إلى قضايا متعددة تحتاج كل واحدة منها دراسة مستفيضة: ومن هذه القضايا:

١- ضعف تزويد المعلمين بالنتائج البحثية والمراجع الحديثة و يعود ذلك إلى ندرة البرامج والدورات التأهيلية.

٢- ضعف جدوى الإشراف التربوي.

٣- عدم حماس المعلمين إلى الإطلاع على ما هو جديد في مجال تخصصاتهم.

**و للإجابة على سؤال الدراسة الرابع** والذي ينص على" هل تختلف أساليب معلمي الرياضيات واتجاهاتهم نحو وحدة "مبادئ الهندسة المستوية" باختلاف عدد الطلاب في فصولهم حسب المجالات: الفروق الفردية بين المعلمين، طبيعة الأعمال داخل الفصل، رأي المعلمين في الطلاب، رأي المعلمين في المحتوى، و آراء المعلمين حول أساليب التدريس؟" و**الفرضية الثالثة** التي تنص على " هل توجد

فـــروق ذات دلالـــة إحصائية بين أساليب معلمي الرياضيات واتجاهاتهم نحو وحدة "مـــبادئ الهندســـة المســـتوية" نسبتها إلى اختلاف عدد الطلاب في فصولهم حسب المجـــالات: الفـــروق الفـــردية بيـــن المعلمين، طبيعة الأعمال داخل الفصل، رأي المعلميـــن في الطلاب، رأي المعلمين في المحتوى، و آراء المعلمين حول أساليب التدريس؟" أجرى الباحث اختبار ( $\chi^2$ ) لاستجابات المعلمين في ضوء متغير سنوات الخـــبرة . ويوضح الجدول رقم (٤) استجابات المعلمين و قيم $\chi^2$ لحساب الفروق بين استجابات المعلمين.

جدول ( ٤ ) : نتائج اختبار ($\chi^2$) لاستجابات المعلمين حسب عدد الطلاب في فصولهم.

| المجال | المجالات الفرعية | الاستجابة | ٢٦- ٣٠ طالباً | ٣١- ٣٥ طالبا | أكثر من ذلك | قيمة $\chi^2$ | الدلالة عند ٠٥, |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الفروق الفردية بين المعلمين | فان هيل | نعم | ٤ | ٠ | ٠ | ٦,٤٤٣ | دالة |
| | | لا | ١٥ | ٨ | ٢٠ | | |
| | أهمية الهندسة | مهمة جدا | ١٧ | ٥ | ١ | ٢٨,٥٣٣ | دالة |
| | | مهمة | ٢ | ٣ | ١٩ | | |
| | | غير مهمة | ٠ | ٠ | ٠ | | |
| طبيعة الأعمال داخل الفصل | أكثر الأدوات استخداما | السبورة | ١٧ | ٧ | ١١ | ٢٠٤,٠٥٥ | دالة |
| | | الكتاب | ٢ | ٠ | ٦ | | |
| | | الوسائل | ٠ | ١ | ٣ | | |
| رأي المعلمين في الطلاب | ميول الطلاب لدراسة الهندسة | يفضلونها عن بقية الوحدات | ٢ | ١ | ١ | ٢٤,١٥٣ | دالة |
| | | لا يفضلون دراستها | ١١ | ٣ | ١٢ | | |
| | | لا يختلف تفضيلهم لها | ٦ | ٤ | ٧ | | |
| رأي المعلمين في المحتوى | احتياج الوحدة لمعلومات هندسية سابقة | موافق | ١٣ | ٣ | ١٠ | ٢,٥٧٦ | غير دالة |
| | | غير موافق | ٦ | ٥ | ١٠ | | |
| | تنميتها لقدرات الطلاب | موافق | ١٥ | ٧ | ٩ | ٦,٩٩٣ | دالة |
| | | غير موافق | ٤ | ١ | ١١ | | |
| | مناسبتها لقدرات الطلاب الإدراكية | موافق | ١٥ | ٧ | ١٩ | ٢,٢٥٥ | غير دالة |
| | | غير موافق | ٤ | ١ | ١ | | |

تابع جدول ( ٤ ) : نتائج اختبار ($\chi^2$) لاستجابات المعلمين حسب عدد الطلاب في فصولهم.

| المجال | المجالات الفرعية | الاستجابة | ٢٦- ٣٠ طالباً | ٣١- ٣٥ طالبا | أكثر من ذلك | قيمة $\chi^2$ | الدلالة عند ٠٥, |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الآراء حول أساليب التدريس | عمل الأنشطة | الطلاب بمفردهم<br>بمشاركة قليلة من الطلاب<br>بمشاركة كبيرة من الطلاب | ٢<br>٠<br>١٧ | ٢<br>٢<br>٤ | ٥<br>٠<br>١٥ | ١٣,٥٦٨ | دالة |
| | عمل التدريبات | الطلاب بمفردهم<br>بمشاركة قليلة من الطلاب<br>بمشاركة كبيرة من الطلاب | ٩<br>٢<br>٨ | ٤<br>٢<br>٢ | ٥<br>٥<br>١٠ | ١٨,٩٤٦ | دالة |

و تتضح من البيانات في الجدول (٤) تنوع الفروق بين استجابات المعلمين فبينما كانت الفروق دالة في مجملها ما عدا احتياج الوحدة لمعلومات سابقة ومناسبتها لقدرات الطلاب. كما يلاحظ من الجدول أن زيادة عدد الطلاب في الفصل له تأثير إيجابي على استخدام الكتاب والتخفيف من استخدام السبورة؛ بينما كان هناك تأثير إيجابي نحو العمل الفردي لصغر حجم الفصل. ويرى الباحث أن التناقض في النتيجة مرده إلى فقدان دراسة عامل نوع المبنى في الدراسة الحالية فغالباً ما تكون المدارس الحكومية مهيأة لأعداد أكبر من الطلاب مع وجود مساحات أكبر للحركة داخل الفصل.

**و للإجابة على سؤال الدراسة الخامس** والذي ينص على "ما مدى ارتباط أساليب المعلمين بمستويات فان هيل في تدريس وحدة "مبادئ الهندسة المستوية"؟" يوضح الجدول رقم (٥) نتائج تحليل استجابات المعلمين حول التمارين التي قاموا بأدائها من بين تمارين الكتاب والمستوى الذي يحققه كل تمرين لمستويات فان هيل على النحو التالي:

جدول ( ٥ ) : أعداد المعلمين مقارن بالتمارين الفصلية و المنزلية التي تم عملها خلال دراسة وحدة مبادئ الهندسة المستوية.

| مجموعة التمارين | رقم التمرين | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ١٢ | ١٤ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | عدد التمارين في المجموعة | أعداد المعلمين الذين قاموا بعمل التمرين | | | | | | | | | |
| ١-٤ | ٥ | ٤٧ | ٤٢ | ٣٧ | ٣١ | ١٧ | | | | | |
| ٢-٤ | ٤ | ٣٩ | ٣٥ | ١٩ | ١٦ | | | | | | |
| ٣-٤ | ٧ | ٤٥ | ٣٧ | ٤٠ | ٣١ | ٣٥ | ١١ | ٦ | | | |
| ٤-٤ | ٤ | ٣٨ | ٣١ | ٣٩ | ٣٧ | | | | | | |
| ٥-٤ | ٦ | ٣١ | ٣٧ | ٤٥ | ٢٧ | ١٦ | ١٢ | | | | |
| التمارين العامة | ١٥ | ٢٠ | ١٨ | ٦ | ٦ | ١٠ | ٥ | ١٣ | ٢٠ | ١٤ | ٢١ |
| المستوى الذي تحققه التمارين* | جميع التمارين في الجدول تحقق المستوى الأول ما عدا تمرين ٣، ٦، في المجموعة ٣ و تمرين ٢، ٤، ٥ في المجموعة ٥ و تمارين ٣، ٥، ٦، ٨، ١٢ من التمارين العامة تحقق المستوى الثاني؛ و التمرين ٥ من المجموعة الأولى و تمرين ٧ من المجموعة الثالثة و التمرينين ٤، ٦ من العامة يحققان المستوى الثالث و التمرينين٣، ٤ من المجموعة ١ يحققان المستوى الرابع. | | | | | | | | | |

* تم توزيع التمارين على مستويات هيل بناء على دراسة الحربي (١٤٢٢)

ومن نتائج الجدول رقم (٥) يظهر الاهتمام الكبير من المعلمين بالتمارين الأولى فقط وهذا أمر غير مستغرب على مبدأ أن التدرج في التعلم ولكن الأمر الأشد خطورة هو إهمال مجموعة كبيرة من المعلمين للتمارين التي تنمي للمستويات العليا من التفكير. فعلى سبيل المثال نجد أن ما يقارب ١٠% من المعلمين قلموا بحل التمرينان ٤، ٦ اللذان يحققان مستوى مرتفع من مستويات فان هيل. وما يقرب من ٢٥% من المعلمين قاموا بحل التمرينين ٣ ، ٤ من المجموعة الأولى واللذان يحققان المستوى الرابع وذلك على الرغم من ورودها في بداية الوحدة وقلة عدد التمارين الإجمالية للوحدة. وقد يكون للمعلمين وجهات نظرهم الخاصة وأعذارهم في هذا المجال مثل كثرة التمارين وضيق الوقت. وهذا لا ينفي أن المشكلة ما زالت قائمة و تحتاج إلى تكثيف الدراسات في هذا المجال. وأولى هذه الحلول ينبغي أن يبدأ بتحديد المعايير والمهارات التي يجب أن يتقنها الطلاب. فالاكتفاء دائماً بأدنى المهارات سينتهي بالمجتمع بجيل شبه أمي.

أمـــا بالنسبة للتعرف على نمط المعلمين في الانتقال بين مستويات فان هيل فيوضح الجدول (٦) استجابات معلمي الرياضيات حول الأساليب التي يستخدمونها وارتـــباطها بمراحل فان هيل عند الانتقال بين المستويات حيث يختار المعلم النمط الـــذي يـــرى أنه يمثل أسلوبه التدريسي خلال حصة الهندسة من بين خمسة أنماط واحـــد مـــنها يمثل مراحل فان هيل كاملة وكان ثالثاً في ترتيب الأسئلة بينما تهمل الأنماط الأخرى مرحلة أو أكثر من مراحل فان هيل.

**جدول رقم ( ٦ ): استجابات معلمي الرياضيات حول الأساليب التي يستخدمونها و ارتباطها بمراحل فان هيل عند الانتقال بين المستويات.**

| النمط | المعلمون بشكل عام | المعلمون حسب الخبرة | | المعلمون حسب حجم الفصل | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ٦-١٠ سنوات | أكثر من ذلك | ٢٦-٣٠ طالباً | ٣١-٣٥ طالبا | أكثر من ذلك |
| يمثل مراحل فان هيل* | ٢٥ | ١٢ | ١٣ | ٩ | ٣ | ١٣ |
| قريب من مراحل فان هيل** | ٣ | ٢ | ١ | - | ١ | ٢ |
| بعيد من مراحل فان هيل*** | ١٩ | ١١ | ٨ | ٦ | ٤ | ٩ |
| المجموع | ٤٧ | ٤٧ | | ٤٧ | | |

*أكتب عنوان الدرس و التاريخ على السبورة؛ أحل النشاط و التدريب على السبورة و أطلب من الطلاب حل بعض التمارين من الكتاب في دفاترهم

**أكتب عنوان الدرس و التاريخ على السبورة؛ أتناقش مع الطلاب في درس اليوم؛ أسال الطلاب عمل النشاط: ثم حله على السبورة؛ أطلب منهم حل التدريب و أتابعهم فردياً ثم أحله على السبورة؛ أعطي الطلاب فرصة لحل بعض التمارين المنتقاة داخل الحصة

***أكتب عنوان الدرس و التاريخ على السبورة؛ أسأل الطلاب أن يحلوا النشاط و التدريب في دفاترهم ثم حلها على السبورة ثم أطلب منهم حل بعض التمارين من الكتاب في دفاترهم

ويلاحـــظ مـــن البيانات في الجدول رقم (٦) وعلى الرغم من تقاسم العدد بين المعلمين الذين يتبعون أسلوب فان هيل والذين لا يتبعونها فإن النتيجة لا تبدو مقبولة وذلـــك لاتساق أسلوب الكتاب مع أسلوب فان هيل للانتقال بين المستويات أما على مستوى مراحل الانتقال بين المستويات فإن هناك ارتباطاً ووثيقا بين مراحل تدريس

أي موضـــوع مـــن مواضـــيع وأسلوب عرض وحدة "مبادئ الهندسة التحليلية" في الكتاب المدرسي و ذلك على النحو التالي:

بالنسبة **المعلومات** فإن موضوع الدرس يساعد المعلمون في الدخول مع الطلاب في محادثـــة حـــول الموضوع الذي ستتم دراسته. ومناقشة الموضوع تتطلب استخدام اللغـــة. و**التوجـــيه المباشر** ينمى عن طريق الأنشطة داخل الكتاب المدرسي فهي مسلســـلة بطـــريقة تتطلب من الطلاب القيام بعلمها واكتشافها بطريقة تجعل البنية المـــتعلمة مألوفـــة لـــدى الطلاب، فعبارات الأنشطة جميعها واضحة وموجهه في خطابهـــا للطالب. و**الوضوح** مرتبطة بالعبارات المحددة داخل الإطارات في الكتاب المدرســـي وبقلـــيل مـــن المســـاعدة مـــن المعلمين يبني الطلاب خبرات و ينقحوا مصـــطلحاتهم لمناقشـــة العلاقـــات بين البنى. و**التوجيه الحر** يتمثل في التدريبات المـــتكررة التـــي تدعـــو الطلاب إلى التعامل مع مطالب متعددة المراحل لإكمالها بطـــرق مخـــتلفة، يكتســـبون خلالهـــا خبرات في إعادة حل المتطلبات بمفردهم ويوجـــدون علاقـــات واضحة بين تراكيب الأشياء المدروسة. أما **التكامل** فيتم عن طـــريق التمارين بعد كل موضوع حيث يسعى الطلاب على إدخال ودمج العلاقات في جسد جديد من الأفكار. وتكون مساعدة المعلمين بإعطاء مسح شامل لما يعرفه الطلاب.

## الخاتمة و التوصيات :-

بـــناء علـــى ما توصلت إليه الدراسة والأمل في واقع أفضل في المستقبل القريـــب، بـــإذن الله، فإن التحسينات في نظام تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية يلزمه تركيزا أساسياً ومباشراً على تأثير المعلم، فالجهد لتحسين المحتوى يتطلـــب تدريـــب المعلمين لاكتساب مهارات التدريس المتطلبة لتدريس المحتوى.

ولبـــناء واقـــع أفضل لتدريس الهندسة في المرحلة المتوسطة بشكل خاص وللتعليم العام بشكل عام فإن الباحث يوصي بما يلي:

١ – تحديد منهج الهندسة للمرحلتين الابتدائية و المتوسطة صفاً بصف.

٢ – ألا تبعد الطلاب من دراسة الهندسة فقط لضعفهم في الحساب.

٣ – تحديد مستوى مناسب للمهارات التي يجب أن يتقنها الطلاب بعد دراسات وحدات الهندسة .

٤ – جعل دراسة أساليب تدريس الهندسة متطلباً أساسياً في المرحلة الجامعية لمقررات طرق التدريس للمعلمين المتوقع تدريسهم للرياضيات .

٥ – إعـــادة الـــنظر فيما يقدم في برامج إعداد المعلمين من مقررات نظرية وعملية.

## المراجع:-


١- وزارة المعارف(التطوير التربوي)، (٢٠٠١). **كتاب الرياضيات الصف الأول المتوسط: الفصل الدراسي الأول**. الرياض

٢- وزير المعارف، (١٤٢٢). **قرار وزاري رقم ٦١١/٢٦/٥/٥/٤٢**.

٣- الحربي، طلال سعد، (١٤٢٢). منهج الهندسة في رياضيات المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية بين مراحل بياجيه و مستويات فان هيل. **بحث غير منشور**

٤- الحربي، طلال سعد، (٢٠٠١). الأنماط التدريسية لمعلمي رياضيات المرحلة الابتدائية في تدريس الصف الرابع الابتدائي و علاقتها في إتقان طلابهم لمهارات إيجاد الكسور المتكافئة. **بحث تحت النشر في العدد ١٧ لمجلة كلية التربية بجامعة الإمارات.**

5-Alkin, Marvin C.; Linden, Michele; Noel, Jana; & Ray, Karen. **Encyclopedia of Educational Research**. (Sixth Edition) V. 3, New York, NY: Macmillan Publishing Company.

6- Battista, Michael T., (1999). Geometry Results from the Third International Mathematics and Science Study. **Teaching Children Mathematics**, No. 5, PP.367-373.

7- Battista, Michael T & Clements, Douglas H., (1995). Geometry and Proof. **The Mathematics Teacher**. No. 88, PP. 48-53.

8- Beaton, Albert, E.; Smith, Ian V.; Martin, Michael O. Gonzales, Eugenio J.; Kelly, Dana L. & Smith, Teresa A., (1996). **Mathematics Achievement in the Middle School Years: IEA's Third International Mathematics and Science Study (TIMSS).** Chestnut Hill, MA TIMSS International Study Center, Boston College.

9- Burger and Culpepper, (1993). Restructuring Geometry. In P. Wilson (ed.) **Research Ideas for the Classroom. High School Mathematics.** New York: Macmillan Publishing Company, PP. 420-464.

10 - Burger, W. F. & Shaughnessy, J. M., (1986). Characterizing the van Hiele Levels of Development in Geometry. **Journal of Research in Mathematics Education,** No.17, PP.31-48.

11 - Carpenter, Thomas P.; Lindquist, Mary M.; Matthews, Westina & Silver, Edward A., (1983). Results of the Third NAEP Mathematics Assessment: **Secondary School. Mathematics Teacher**, No. 76, PP. 652-659.

12 - Chappell, Michaele F., (2001). Spot Light on the Standards Geometry in the Middle Grades: From its Past to the Present. **Mathematics Teaching in the Middle School**, No. 6, PP. 516-519.

13 - Clements, Douglas H & Battista, Michael T., (1992). Geometry and Spatial Reasoning. In Douglas A. Grouws. **Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning**., PP. 420-464. New York: Macmillan and Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

14 - Crowley, Mary L. (1987). The van Hiele model of the development of geometric thought. 1987 Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1-16.

15 - Cuco, Albert A. & Mark, June, (1998). A Role for Geometry in General Education. In Richard Leher and Daniel Chazan (eds.) **Designing Learning Environment For Developing Understanding Of Geometry And Space**. PP. 109-135. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

16 - Forgione, Pascal D., Jr. (ed.), (1997). **Introduction to TIMSS: The Third International Mathematics and Science Study**. Washington, DC: U.S. Department of Education.

17 - Freudenthal, H, (1973). **Mathematics as an Educational Task**. Reidel, Dordrecht.

18 - Fuys, D. , Geddes, D. & Tischler, R., (1988). The van Hiele Model of Thinking in Geometry Among Adolescents. **Journal for Research in Mathematics Education.** Monograph 3.

19 - Geddes, G. (1992). **Geometry in the Middle Grades**. Reston, VA: NCTM.

20 - Geddes, G and Fortunato, I., (1993). Geometry Research and Classroom Activities. In D. T. Owens (ed.). **Research Ideas for the Classroom. Middle Grades Mathematics**. New York: Macmillan Publishing Company, PP. 199-222.

21 - Good, Thomas & Brophy, Jere E., (1987). **Looking in Classrooms**, New York: Harper & Row Publishers, Inc.

22 - Gutierrez, A.; Jaime, A. & Fortuny, J., (1991). An Alternative Paradigm to Evaluate the Acquisition of the van Hiele Levels. **Journal for Research in Mathematics Education**, No. 22, PP. 237-251.

23 - Hannafin, Robert D.; Burrus, Jill D.& Little, Catherine, (2001). **Learning with Dynamic Geometry Programs: Perspectives of Teachers and Learners**.

24 - Hatfield, Mary M.; Edwards, Nancy T.; Bitter, Gary G. & Morrow, Jean, (2001). **Mathematics Methods for Elementary and Middle School Teachers**. (4th Edition) New York: John Wiley & Sons, Inc.

25 - Hiele, Pierre M,. (1999). Developing Geometric Thinking with Activities that begin with Play. **Teaching Children Mathematics**, No. 5, PP. 310-316.

26 - Hiele, Pierre M., (1986). **Structure and Insight**. Orlando, Florida: Academic Pres.

27 - Hostle, D, , & Mattthews, D., (1993), Survey of 1991 Teacher Education Graduates Conducted in May 1992. Champaign, IL: Council of Teacher Education. (**ERIC document Reproduction Services No. 364 535**)

28 - Loadman, W. E. Freeman, D. J Brookhart, S.M. Rahman, M.A.& McCague, G.J., (1999). Development of a National Survey of Teacher Education Program Graduates, **The Journal of Educational Research**, No. 93, PP. 76-89.

29 -
National Council of Teachers of Mathematics, (2000). **Principles and Standards for School Mathematics**. Reston, VA: (http://www.nctm.org./standards2000/).

30 - National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), (1991). **Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics Geometry in The Middle Grades**. Reston, VA

31 -
National Research Council (NRC, 1989). **Everybody Counts: A Report to the Nation on the Future of Mathematics Education**. Washington, DC: National Academic Press

32 - Ridgway, Carolyn & Healy, Christopher, (1997). Evaluation of Empowerment in a High School Geometry Class. **The Mathematics Teacher**, No. 9, PP. 738-741.

33 - Senk, Sharon L., (1989). Van Hiele Levels and Achievement in Writing Geometry Proofs?. **Journal for Research in Mathematics Education**, 20, 309-321.

34 - Shavelson, R and Stern, P., (1981). Research on Teachers' Pedagogical Thoughts, Judgments, Decisions and Behavior. **Review of Educational Research**, No. 51, PP. 455-498.

35 - Spillane, James P. & Zeuli, (1999). Reform and Teaching: Exploring Patterns of Practice in Context of National and State Mathematics Reforms, **Educational Evaluation and Policy Analysis**, No. 21, PP. 1-27.

36 - Usiskin, Zalman, (1987). Resolving the Continuing Dilemmas in School Geometry. In **Learning and Teaching Geometry, K-12, 1987 Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics**. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, PP. 17-31.

# Intermediate School Mathematics Teachers' Profile in Teaching Geometry and its Relation to the van Hiele Theory

Dr. Talal Saad AL-Harbi[1]

**Abstract :** In this study the researcher used a survey questionnaire, to study 47 in-service mathematics teachers to analyze whether the profile of the teachers is related to van Hiele theory. The researcher studied teachers' experiences, attitudes, and strategies regarding the teaching/learning environment of the geometry unit "fundamentals of plane geometry" at the seventh grade. The questionnaire contains five areas: Teachers' individual differences, task nature, teachers opinion of students, teachers opinion of content, and didactic decisions about teaching from Shavelson, R & Stern, P. (1981). The results of the study showed weak experiences and general information about the Hiele theory. Teachers' patterns were traditionally oriented. Class size was a main factor that affected teachers profiles. The study recommended that in order to implement programs effectively it is necessary to set in advance comprehensive teacher training programs. These programs should be related to the implemented program.

(1) Associate Professor , Department of Curriculum and Instruction , college of Teachers, Al-Madina Al-Munawwarah , Kingdom of Saudi Arabia.