اعداد برنامج لتنمية فهم معلمى العلوم قبل الخدمة للمفاهيم الاساسية والمضامين التربوية لنظرية بياجيه ودراسة أثرة على تنمية فهمهم لها وعلى ادائهم التدريسى

اعداد

د٠ فايزة مصطفى محمد

مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم

المقدمة ومشكلة البحث

ان اعداد المواطن الصالح هو أهم الادوار التى وجدت من أجلها المدرسة ٠ ويمكن لتدريس العلوم أن يكون له الدور الكبير فى اعداد المواطن للحياة كشخص مفكر ومنتج ، يساهم فى تطوير نفسه ومجتمعه فى عصر ملىء بالتطورات العلمية ، اذا وضع فى الاعتبار أن المعلومات العلمية ليست الغاية فى حد ذاتها ، وانما وسيلة لتحقيق أهداف أشمل تؤكد على تنمية عمليات التفكير وتعميقها ٠ وبذلك يسهم تدريس العلوم فى مساعدتهم على مواجهة مشكلاتهم بدلا من وقوفهم مكتوفى الايدى لانهم تعودوا الحلول الجاهزة أثناء الدراسة ٠

هذا التحول يتطلب المعرفة بطبيعة المستويات العقلية للمتعلمين لانها المتطلب السابق لانجاح أى عملية تعليمية مقصوده ، لانه ليس من العدل أن نطلب من تلاميذنا أن يفكروا فى أشياء ويتعاملوا معها أثناء تعلم العلوم ، الا اذا كانت لها معنى بالنسبة لهم ، أى مناسبة لمستواهم العقلى ٠

ولقد كون بياجيه Piaget (١٩٦٤) (٢٥) نظريته فى النمو العقلى للانسان فى اطار يتكون من أربع مراحل ، يتحول خلالها الطفل من كائن يعتمد على ردود الافعال المنعكسه الى راشد يعتمد على العمليات المنطقية والرياضية ، وهذه المراحل على الترتيب كما يلى :

أولا : المرحلة الحسية الحركية Sensory-motor Stage

وتبدا هذه المرحلة من الميلاد الى الثانية من العمر ، ويكون تعامل الطفل مع البيئة فى هذه المرحلة من خلال الحواس والعضلات • ويبدأ الطفل بأتيان بعض الافعال المنعكسه ، مثل القبض على الاشياء، ومص الاصابع والتحرك بالجسد كله ، وتأخذ هذه الافعال فى التطويروالتناسق ، وبالتدريج يكتشف الطفل أن هناك أنماط معينة لها نتائج محدده • ومن هنا تنمو عند الاطفال بعض القدرات المعرفية الاساسية ، كفكرة البقاءوالاستمرار وفهم وجود الناس والاشياء رغم عدم ادراكهم • وخلال هذه المرحلة تنمو لديهم القدرة على التوصل الى استعمالات جديدة للاشياء المكتشفة أو القديمة •

وبظهور اللغة فى نهاية هذه المرحلة يستطيع الطفل ذكر أسماء بعض الاشياء والاشخاص ، والتى فى محيط احساسه الوقتى مما يحرره من قيود الزمان والمكان ، وتنمو لديه القدرة على المحاكاه والتقليد• ومن هنا فأنه يختزن صورا عقلية للاشياء التى يحاكيها ، ومنها يبدأ فى تكوين تمثيلات بسيطة للاحداث وتعتبر هذه المرحلة من الاهمية - لكل أشكال التقدم المعرفى اللاحق • مما يؤكد على ضرورة التدريب الوظيفى المبكر لحواس الطفل (٥ :١٧) •

ثانيا : مرحلة ما قبل العمليات Preoperational Stage

وتمتد هذه المرحلة من الثانية منالعمر الى سن سبع سنوات ولقد سميت هذه المرحلة بهذا الاسم نظرا لان طفل هذه المرحلة لا يستطيع القيام بأى عملية عقلية mental operation والعمليات العقلية نوعان ، منها العمليات المنطقية Logical ومنأمثلتها عمليات الجمع والطرح ، والضرب ،والقسمة ، والتناظر ،والترتيب **الا**ستبدال والانعكاسية • والنوع الاخر من العمليات يسمى بالعمليات تحت المنطقية Infralogical ، ومن أمثلتها الملاحظة ، القياس ، تقدير الكمية ، تحديد الزمن ، المكان ، التصنيف ،

والعلاقات مع الاخرين ، وتكوين القيم (٣١:٤٤)٠

ومع ظهور الوظائف الرمزية للغة ، والمتعلقة بنشاط الطفل العقلى تتكون لديه تنظيمات حركية ادراكيه يوائم بها الطفل تداوله للاشياء ، التى لم يستطيع أن يطوعها لامكاناته من قبل ، ويستطيع تصحيح أفعاله حتى يتكيف مع المواقف الجديدة التى يواجهها ٠

والطفل فى هذه المرحلة مرتبط بما يمليه عليه تصوره للاشياء هذا الارتباط يجعله لا يستطيع أن يدرك بدقة سلسلة التحويلات أو التغيرات التى تحدث للاشياء٠ وهو غير قادر على التفكير الانعكاسى الذى يعتبر المتطلب السابق للاحتفاظ بالاشياء ، وانما يستخدم نوعا آخر من التفكير يسمى التفكير الطابق Transduction thinking (٣١:٤٦)٠

ومما هو جدير بالذكر أن ادراك طفل هذه المرحلة للمفاهيم مازال هشا فهو فى منتصف الطريق بين تعميم المفهوم وفردية العناصر التى تكون المفهوم ، دون وصول الطفل الى مستوى أحداهما ، ذلك لان ادراكه للمفاهيم فى هذه المرحلة يكون مرتبطا بتكون مهارات وممارسات يقوم بها الطفل ويصحح منها شيئا فشيئا حتى تكتسب التعميمات والقواعد التى ترتبط بالمفهوم الذى يدركه فى المرحلة اللاحقه (٥:٢٣)، مما يلقى العبء على المناهج والطرق الخاصة برياض الاطفال فى تلك المرحلة بتدريب الحواس التى تمكن الطفل أن يشاهد ويلاحظ ، ويفهم ما حوله من أشياء ومخلوقات وظواهر بالقدر الذى تمكنه به قدراته الحسية ، واللغوية ، والعددية ٠

ثالثا : مرحلة العمليات المحسوسة

Concrete Operational Stage

وتبدأ هذ المرحلة من عمر سبع سنوات الى اثنتى عشرة سنه ٠وطفل هذه المرحلة يستطيع الان القيام بالعمليات المنطقية وتحت المنطقية ، والتى ذكرناها سلفا ، نتيجه لتفاعله مع الاشياء الموجوده فى البيئة وتكوين صور عقلية للاشياء يمكنه التفكير فيها وعكسها للبرهان والاستدلال٠ وهذه العمليات العقلية الانعكاسية تسمى بالعمليات المحسوسة، ولذا

سميت هذه المرحلة بهذا الاسم.

ولقد سمى بياجيه قدرة الطفل على تكوين صور عقلية يمكنه التفكير فيها وعكسها للبرهان والاستدلال بالاحتفاظ. تلك الحقيقة العقلية التى عن طريقها يدرك الطفل أن للاشياء خصائص ثابته ، وبناء عليه تتكون لديه عدة مفاهيم مثل التصنيف ، الترتيب ، العدد ، الطول ، المساحة ، الوزن ، الزمن ، السرعة ، والحجم ..... الخ.

ومما هو جديد بالذكر أن هذه العمليات المحسوسة أو القدرة على الاحتفاظ، لا تتأثر بنمو الطفل فحسب ، بل تتأثر أيضا بنوعية الاشياء التى يتفاعل معها الطفل فى الموقف التعليمى ، أو بالمواقف الحياتية عامة. (٢٧:٥) وهذا يلفت نظرنا الى ضرورة مراعاة المستوى العقلى للاطفال عند تعلمهم للعلوم ، وتنويع المواقف التعليمية بالنسبة لهم مثل استخدام التجريب ، الرحلات ، الزيارات الميدانية ، وجمعيات ونوادى العلوم ، وذلك لاغناء بيئة الطفل ،وبالتالى خبراته .

رابعا : مرحلة العمليات الشكلية Formal Operational

وتبدأ هذه المرحلةمن اثنتى عشر سنه الى خمسة عشر سنه . وطفل هذه المرحلة قادر على تصور ما هو ممكن غير مقيد بما هو ملموس أو محسوس من أشياء ، أو ظواهر ، كما هو الحال عند طفل المرحلة السابقة .

ولقد فرق بياجيه بين نوعين من العمليات ، أحدهما يسمى عمليات الدرجة الاولى ، وهى من خصائص مرحلة العمليات المحسوسة لانها تتكون فى اطار محسوس ، وهناك عمليات من الدرجة الثانية وهى تبنى على عمليات من الدرجة الاولى . وتسمى عمليات الدرجة الثانية بالعمليات الشكلية وهى التى تميز التفكير فى هذه المرحلة ومن أمثلتها العمليات الخاصة بالتالى (٢٥:١٨٠):

الاستدلال الافتراضى	Propositional Reasoning
الاستدلال الاحتمالى	Probabilistic Reasoning
الاستدلال الترابطى	Combinatorial Reasoning
ضبط المتغيرات	Control of Variables

وببلوغ هذه المرحلة يكون المراهق قادرا تماما على التوصل لحل مشكلة ما ، فالاتجاه الفرضى الاستدلالى ، والمنهج الترابطى ، والتفكير القائم على القضايا تمد المراهق بالادوات الضرورية لعزل المتغيرات التى قد تكون متغيرات سببية فى حالة محدده ،مع بقاء كافة المتغيرات المنطقية الصحيحة لنتائج الاختبارات التجريبية بالاضافة لاستطاعته تخليل التحولات الممكنه التى تسمح بها البيانات ،وبذلك فالمنهج الذى يستخدمه المراهق يعد محاكاه جيده للطريقة التى يعمل بها العلماء فى أبحاثهم (ليلى كرم ١٩٨٨) عن فلافل Flavell (١٩٦٣) .

وجدير بالذكر أن ترتيب هذه المراحل هو الثابت ، بينما التحديد الزمنى الذى حدده بياجيه ليس مطلقا أو دائم الحدوث (١٩٧٨، ٢٤) (١٩٧٨، ٤) ، (١٩٨٥، ١٣) ، (١٩٧٧، ١٧) ، (١٩٨٨، ٧) ، فلقد توصلت الابحاث التالية لاعمال بياجيه أن هناك بعض الاطفال فى بيئات ثقافية مختلفة يصل مبكرا أو متأخرا لتلك المراحل من النمو . فهناك أطفال تعدوا السابعة من العمر وهم مازالوا فى مرحلة ما قبل العمليات ،وآخرون واصلوا دراستهم الجامعية وهم يعانون صعوبة فى القيام بالعمليات الشكلية .

ولقد حدد بياجيه Piaget (١٩٦٤) (٢٥) العوامل المسئولة عن النمو العقلى بأربعة عوامل متداخلة ، وهى النضج العصبى ، والخبرة مع البيئة الطبيعية ، والتفاعل الاجتماعى ، والتوازن . ويعتبر التوازن نوع من التنظيم الذاتى بين التركيبات العقلية (الخبرات السابقةواللاحقة) وهو الوسيلة التى بها يتكامل كل من النضج ، والخبره ، والتفاعلالاجتماعى فى سياق متزن عند الطفل .

ويتكون التوازن عند الطفل بتضافر نوعين من العمليات العقلية هما التمثيل Assimilation والموائمة Accomodation ويمكن النظر الى التمثيل على أنه عبارة عن العمليات العقلية التى بواسطتها يمكن اضافة معلومة أو فكرة عن الاشياء الموجودة فى بيئة الطفل للتركيب العقلى له . بينما المواءمة هى تعديل فكرة سابقة موجودة فى التركيب العقلى عن ذلك الشىء أو المنبه .

ويكمن جوهر التوازن فى أنه توافق ذاتى بحث نتيجة احتكاك وتعامل الطفل مع الاشياء والمواقف الجديدة ، ومن هنا يتضح عدم امكان أن يقوم أى شخص بعمل توازن لشخص آخر ، لان المتطلب السابق والضرورى لحدوث التوازن هو الدور الايجابى النشط للطفل وليس الدور السلبى .

وبناءا عليه فأن التعلم عند بياجيه (٧:٢٧) يعنى أنه لكى يتعلم المتعلم شيئا فأنه لابد أن يتعامل مع هذا الشىء فلو أنك تنوى تدريس قانون نيوتن الاول للحركة - والذى ينص على أن الجسم المتحرك سوف يستمر فى الحركة فى خط مستقيم وأن الجسم الساكن سوف يظل فى سكون مالم تؤثر على كلا الجسمين قوة خارجية ، فالمتعلم يمكن أن يحفظ هذا القانون على ظهر قلب ويأخذ الدرجة النهائية فى امتحان يقيس الحقائق ولكن سرعان ما ينسى هذا القانون . واذا اعطيت له القانون بعد ذلك أو احدى تطبيقاته فأنه لا يستطيع أن يفعل شيئا لانه ليس لديه التركيب العقلى الذى يستخدمه فى تصنيف ووضع معنى للمعلومات التى تعطى له . ولكن اذا تعلم القانون بواسطة الخبرة الحسية المباشرة ، بتعامله مع الاشياء المتحركة والساكنه والتأثير عليها ، فأنه حينئذ يستطيع أن يكون تركيبا عقليا جديدا عن مفهوم الحركة والسكون ، وعن طريق هذا التركيب يستطيع التعامل مع أى معلومات تعرض عليه بعد ذلك ويكون لها اتصال بهذا الموضوع .

وهكذا فتعلم العلوم لا يتم الا بتعامل المتعلم مع الشىء المراد تعلمه أى أنه لابد أن يكون التلميذ مركز النشاط خلال العملية التعليمية أى أن تلقين الحقائق للتلميذ ليس له أى فائدة مالم يواجه بخبرات حيه تتناسب

ومستوى تفكيره ، والا انعدمت امكانية تكوين تركيبات عقلية جديدة، وبناء عليه لايحدث أى تعلم ٠

ولذلك فأنه يجب على مدرسى العلوم (١٧ :١٨٦) توفير الانشطة العلمية الغنية بالمواد والادوات المناسبة لكل مستوى عقلى مع التأكيد على استخدام المحسوسات خصوصا مع أطفال مرحلة ما قبل العمليات والعمليات المحسوسة ، وذلك للمساعدة على تكوين التركيبات العقلية الاولية والتى تعتبر الاساس للعمليات العقلية المجردة ـ وتشير المحسوسات Concrete الى تلك الاشياء التى هى جزء من بيئة الطفل ويمكنه ادراكها عن طريق الحواس ٠ أما الشكليات Formal فهى تلك الاشياء أو الافكار التى لا يمكن ادراكها مباشرة عن طريق الحواس ٠ فالضوء مثلا يمكن الاحساس به ، لكن الموجات الضوئية لا ٠ والروائح يمكن الاحساس بها ، لكن الجزئيات لا ٠ ودرجة الخضرة فى النبات يمكن الاحساس بها ، لكن الكلوروفيل لا ٠ وهكذا فأن أى مفهوم لا يمكن للطفل ادراكه بصورة محسوسة بانه يصنف على أنه شكلى ٠ والمفاهيم الشكلية هى تلك المفاهيم التى تستخلص عقليا من مفاهيم أخرى محسوسة ولذا فأنه عند تدريس العلوم لابد من البدء دائما بالمحسوس وتتدرج تبعا لخبرات الطفل الى الشكلى ٠

وبذلك فأن تدريس العلوم ينتقل من مجرد اعطاء أكبر قدر ممكن من المادة العلمية الى البحث والتجريب للوصول الى المعلومات ٠ ومن ناحية أخرى فان دور المدرس يتغير من مجرد تلقين المعلومات والقاء التعليمات والارشادات فى نشاط المعمل الى تنمية القدرة على التفكير الخلاق وتكوين العقلية العلمية ، والتخطيط لخبرات غنية داخل المعمل وخارجه ٠

ومن ناحية أخرى فأن اكتشاف المعلومات العلمية بتوجيه من مدرس العلوم عن طريق توفير الخبرات المباشرة والاشتراك الفعلى بما يدرسه التلميذ يؤدى الى تنمية ثقة التلميذ بنفسه وحبه لما يتعلمه ، واتخاذ القرارات بموضوعية وتفتح ذهنى وحب استطلاع لما يقوم به من نشاطات ،

وهذا يخلق ميولا واتجاهات موجبة نحو مادة العلوم وتقديرا للعلم والعلماء (٣٠:٣٧) .

وبناء عليه فان التوجيه والارشاد الذى هو لب الطريقة الاستكشافية فى التدريس والذى يؤكد على التعليم الذاتى النشط للمتعلم ، يساعد المساعدة الفعالة على اعادة التوازن العقلى لدى التلاميذ ومن ثم تكوين تراكيب عقلية جديدة ، وهذا من شأنه العمل على خلق العقول الناقدة المتفحصه لا المستسلمه (٤:١٣١) . ذلك مع عدم اغفال العمل فى مجموعات من ان لاخر ، من أجل توفير الفرص للتلاميذ لتبادل الاراء والتعرف على وجهات النظر المخالفة لهم ، مما يقلل من المركزية فى التفكير عند الاطفال ويساعد على تكوين علاقات طيبه بينهم نتيجة قيامهم بنشاطات مشتركه سواء داخل المدرسة أو خارجها .

ان اتاحة المزيد من الفرص أمام التلاميذ للتجريب والاكتشاف تساعد على استخدامهم للمهارات التى يستخدمها العلماء فى أعمالهم مما يساعد على تكوين العمليات الشكلية لان التفكير الشكلى طبقا لبياجيه يكون متضمنا فى أسلول حل المشكلات والذى يشتمل على تحديد المشكلة وجمع المعلومات المتصلة بها وفرض الفروض ، واختبار صحة هذه الفروض ، والوصول الى الحلول المناسبة ثم استخدام هذه الحلول فى المواقف الجديدة التى يواجه بها التلاميذ .

ولقد استخدم بياجيه فى تعامله مع الاطفال الاسئلة التى تكشف عن تفكير الطفل ، ولذلك فأن التوجيه والارشاد من جانب معلم العلوم يتطلب أن يؤكد على العمليات التفكيرية عند التلاميذ مثل الملاحظة ، والوصف ، والقياس ، والتحليل ، والاستنتاج وغيرها . مستخدما أسئلة التفكير المتمايز لاثاره انتباه التلاميذ مع عدم تصحيح اجاباتهم الخاطئة مباشرة ، بل بتهيئة المزيد من الفرص ثم استخدام الاسئلة الموجهه ، وعدم الاكتفاء بالاجابات الصحيحة بل يسأل التلميذ لماذا اختار هذه الاجابة دون غيرها (٤:١٣٢) .

وهذا التأكيد الجديد من جانب معلم العلوم يتطلب أن يسير التقويم الشفوى وملاحظة أداء التلاميذ أثناء تعلم العلوم جنبا الى جنب مع التقويم التحريرى · وأن تؤكد الامتحانات ليس على قياس المختزن من المعلومات العلمية فقط ، ولكن على فهم واستخدام التلاميذ لها ·

والخلاصة فأنه يجب فى الخطة التدريسية لمعلم العلوم ، أن تكون أهداف الدرس فى توافق مع مستوى التلاميذ العقلى ، ومحتوى الانشطة التعليمية ، ودور المعلم ، ودور التلميذ والتقويم ، هذا اذا كنا نتطلع الى تدريس أفضل للعلوم ·

ونظرا لما تحظى به نظرية بياجيه من مكانة تربوية فى مجال التربية عامة وتدريس العلوم بصورة خاصة ، فأنها تستحق أن يبذل لها جهد مقصود لتنمية مفاهيمها الاساسية ومضامينها التربوية ، ذلك لان الملم معلمى العلوم بهذه النظرية وتطبيقاتها التربوية يرتبط الى حد كبير بالبرامج التى وضعت لاعدادهم لمهنة التدريس · ويكفى أن نشير هنا الى العديد من المراجع الخاصة بتدريس العلوم ، والتى قد ركزت ضمن محتواها على نظرية بياجيه ، وتدريب الطلاب المعلمين على تطبيقاتها التربوية ، وفيما يلى بعض هذه المراجع :

Carin, A. and Sund, R. Teaching modern Science. Columbus, Ohio: Bell & Howell Company, 1970.

Gega, P. Science in Elamentary Education. New York: John Wiley & Sons, 1977.

Good, R. How Children Learn Sciene, New York : Macmillan publishing co., Inc., 1977.

Mathews, C. and Others. Student Strctured Learning in Science A Program for the Teacher. Dubuque, Lowa: Kendall, Hunt, 1977.

Schwebel, M., & Raph, J. Piaget in the Classroom. New York: Basic Books, 1973.

Sund, R. and Trowbridge, C., Teaching Science by Inquiry in the Secondary School. Columbus, Ohio. Bell and Hawell company, 1973.

Wadoworth, E. Piaget for the classroom Teachers. New York, Longman Ins. 1978.

ومن ناحية أخرى فهناك العديد من البحوث والدراسات التى توصلت الى أن هناك نسبة كبيرة من المراهقين لم يصلوا بعد الى المستوى الشكلى فى التفكير ، ومن أمثلة تلك الدراسات ما قام به كل من بارت Bart (١٩٧١) ، وبليك ونورد لاند Blake & Nordland (١٩٧٨) وكون وادمز Kuhn & Adams (١٩٧٩) ولوسون Lawson (١٩٨٠) ولوسن وسنتجن Lawson & Snitgen (١٩٨٢) ، وهوفستن وماندلر Hofstein & mandler (١٩٨٥).

هذه الدراسات أجمعت على أن عدم وصول هؤلاء المراهقين لمستوى التفكير الشكلى يؤثر تأثيرا عكسيا على تحصيلهم فى العلوم والرياضيات واللغات ، الدراسات الاجتماعية ، كما يؤثر أيضا على حياتهم اليومية وكيفية اتخاذهم للقرارات وعلاقتهم بالاخرين .

ومن أهم التوصيات التى نادت بها هذه الدراسات ضرورة تدريب المعلمين على الاعمال التى قام بها بياجيه لتحديد المستويات العقلية للمتعلمين حتى يستطيعوا تكييف كل من المحتوى المنهجى والاهداف والخطة التدريسية لتلائم مستويات تفكير المتعلمين (محسوس - شكلى) .

ومن الدراسات التى تمت على بيئتنا العربية وتوصلت الى نفس التوصيات السابقة ما أوضحه " سعد يسى " فى دراسة له (١٩٨٥) ، ان هناك نسبة كبيرة من طالبات كلية البنات (تصل الى النصف) ، وطالبات المدرسة الثانوية (تصل الى الثلثين) لم تستطيع القيام بالاعمال التى تدل على التفكير الشكلى ، مما يؤكد أنهن مازلن فى مرحلة التفكير المحسوس .

كما وجدت فيولت شفيق (١٩٨٨) فى دراسة لها أن هناك نسبة كبيرة تصل الى ٥٥٪ من الطلاب الذين فى سن ١٢-١٧ عاما يفتقرون القدرة على القيام بالعمليات الشكلية ٠

مما سبق يتضح ضرورة تعريف معلمى العلوم بنظرية بياجيه وتطبيقاتها التربوية حتى يتمكنوا من التمييز بين التلاميذ ذوى التفكير المحسوس وهؤلاء ذوى التفكير الشكلى ، ومن ثم توفير الانشطة المناسبة والتى تراعى الفروق الفردية بين التلاميذ ، وتسعى هذه الدراسة الى بناء برنامج لتنمية فهم معلمى العلوم قبل الخدمة بالمفاهيم الاساسية والمضامين التربوية لنظرية بياجيه وأثره على استخدامهم لهذه المضامين التربوية فى تدريسهم للعلوم ٠

أسئلة البحث :

يحاول هذا البحث الاجابة عن التساؤلات التالية :

١- ما أثر استخدام البرنامج المقترح فى تنمية فهم طلبة وطالبات الفرقة الثالثة بكلية التربية (طبيعة وكيمياء - وتاريخ طبيعى) للمفاهيم الاساسية والمضامين التربوية لنظرية بياجية ؟٠

٢- هل هناك فرق ذو دلالة احصائية بين الدرجات التى حصل عليها طلبة وطالبات شعبة ثالثة طبيعية وكيمياء ، والدرجات التى حصل عليها طلبة وطالبات ثالثة تاريخ طبيعى وذلك فى الاختبار البعدى للفهم ؟٠

٣- هل هناك فرق ذو دلالة احصائية بين الدرجات التى حصلت عليها طالبات شعبتى الطبيعة والكيمياء - والتاريخ الطبيعى والدرجات التى حصل عليها طلبة شعبتى الطبيعة والكيمياء - والتاريخ الطبيعى ، وذلك فى الاختبار البعدى للفهم ؟٠

٤- هل هناك تفاعل دال بين التخصص والجنس ؟٠

٥- هل هناك علاقة ذات دلالة بين درجات أفراد العينة فى اختبار الفهم البعدى ودرجاتهم بأستخدام استبانة ملاحظة الاداء التدريسى ؟ ٠

الحـــــدود :

١- تم تطبيق البحث الحالى على طلبة وطالبات شعبتى الطبيعـــــــة والكيمياء - والتاريخ الطبيعى بكلية التربية بسوهاج ٠

٢- أجريت هذه الدراسة فى العام الجامعى ١٩٩١/٩٠ ، وتم تدريـــــس البرنامج خلال دروس طرق تدريس العلوم ٠

العينـــة :

شملت عينة البحث ثمانين طالبا وطالبه بالفرقة الثالثة بكليـــــة التربية بسوهاج فى العام الجامعى ١٩٩١/٩٠ ٠ منهم أربعون طالبا وطالبه تم اختيارهم بطريقة عشوائية من بين طلاب الفرقة الثالثة شعبةالطبيعـــة والكيمياء ٠ والاربعون الباقون ، تم اختيارهم عشوائيا من بين طـــــلاب وطالبات الفرقة الثالثة شعبة التاريخ الطبيعى ٠ والجدول التالى (١) ، يوضح توزيع أفراد عينة البحث ٠

جدول (١)

توزيع أفراد عينـــة البحـــــث

الشعبـة	طلاب	طالبات	المجموع
ثالثة طبيعة وكيمياء	٣٠	١٠	٤٠
ثالثة تاريخ طبيعى	٦	٣٤	٤٠

منهج البحث :

استخدم فى هذه الدراسة المنهج التجريبى ذو المجموعة العشوائية الواحدة ذات الاختبار القبلى والبعدى • والمتغيرات المستقله هنا هى البرنامج المقترح ، الجنس (طلبه وطالبات) ، التخصص (طبيعة وكيمياء - وتاريخ طبيعى) • والمتغيران التابعان هما فهم المفاهيم الاساسية والمضامين التربوية لنظرية بياجيه ، والاداء التدريسى لافراد عينة البحث •

أدوات البحث :

من الادوات التى استخدمت فى هذا البحث مايلى :

- البرنامج المقترح •
- اختبار فهم المفاهيم الاساسية والمضامين التربوية النظرية بياجيه •
- استبانه ملاحظة الاداء التدريسى •

خطوات بناء البرنامج (*)

اتبعت الخطوات التالية فى بناء البرنامج المقترح

١- تحديد أهداف البرنامج :

يهدف البرنامج المقترح والذى تم اعداده فى هذه الدراسة الى تحقيق مايلى :

(١) اكساب معلمى العلوم قبل الخدمة معلومات عن نظرية بياجيه فى النمو العقلى وتطبيقاتها التربوية فى مجال طرق تدريس العلوم بصورة وظيفية •

(٢) تدريب معلمى العلوم قبل الخدمة على القيام ببعض المقابلات التى

(*) انظر ملحق (١) البرنامج المقترح •

استخدمها بياجيه لتحديد المستويات العقلية للمتعلمين ٠

(٣) تنمية الاتجاهات الموجبة لدى معلمى العلوم قبل الخدمة نحو توفير الانشطة والفرص الغنية أمام التلاميذ للتجريب والاكتشاف أثناء تدريس العلوم ٠

(٤) تنمية الميل لدى معلمى العلوم قبل الخدمة نحو اتخاذ دور التوجيه والارشاد كأسلوب لتدريس العلوم ٠

(٥) تقدير جهود بياجيه المضنية للتوصل الى نظريته ، وذلك بتعامله مع الاطفال من الميلاد الى البلوغ ٠

٢- تحديد المحتوى العلمى للبرنامج

بعد الاطلاع على بعض الكتابات والدراسات التى تناولت نظرية بياجيه وتطبيقاتها فى طرق تدريس العلوم (١٩٨٤) (١)، (١٩٨٧) (٥) ، (١٩٧٨) (٤) ، (١٩٧٧) (١٧) ، (١٩٧٧) (٢٣) ، (١٩٧٨) (٢٤)، (١٩٧٨) (٢٧) ، ثم تحديد محتوى البرنامج والذى اشتمل على :

- مراحل النمو العقلى عند بياجيه ٠
  المرحلة الحسية الحركية ٠
  مرحلة ما قبل العمليات ٠
  مرحلة العمليات المحسوسة ٠
  مرحلة العمليات الشكلية ٠
- العوامل التى تسبب النمو العقلى ٠
- بياجيه وتدريس العلوم ٠

، هذا ويتكون البرنامج من عشرة لقاءات زمن كل منها ساعة ٠

٣- اسلوب تطبيق البرنامج أو تدريس البرنامج :

تم تدريس البرنامج خلال دروس طرق تدريس العلوم ، بأستخدام أسلوب المحاضرة ، والمناقشة ، والعروض للمقابلات التى استخدمها بياجيه لتحديد المستويات العقلية ، ثم استخدام اسلوب الملاحظة لملاحظة الاداء التدريسى لطلاب العينة أثناء تدريس العلوم بالمرحلة الاعدادية فى فترة التربية العملية ٠

٤- تحديد الانشطة العلمية المصاحبة للبرنامج :

تم تحديد بعض الانشطة المناسبة واللازمة لدراسة وتعلم البرنامج من قبل أفراد العينة مثل :

- ملاحظة خصائص تفكير الاطفال عند كل مرحلة من مراحل النمو العقلى ٠
- عمل مقابلات عيادية مع تلاميذ المرحلة الاعدادية ، لتحديد مستوياتهم العقلية ٠
- تصنيف الاسئلة العلمية الى أسئلة التفكير المتمايز وهى التى تتطلب عدة اجابات ، وأسئلة التفكير المحدود ، وهى التى تتطلب اجابة واحدة لكل سؤال ٠
- كتابة خطط تدريسية ، لدروس العلوم بالمرحلة الاعدادية ، تكون فيها أهداف الدرس فى توافق مع مستوى التلاميذ العقلى ، ومحتوى الانشطة التعليمية ودور المدرس ، دور التلميذ ، التقويم ٠

٥- تحديد الوسائل والمواد والادوات التعليمية اللازمة لدراسة البرنامج :

روعى عند اعداد البرنامج أن يشتمل على المواد والادوات التعليمية

اللازمة لدراسة موضوعات البرنامج ، والتى تعمل على تسهيل وصول أفـــراد العينة للاهداف المرجوه ٠

٦- تحديد أساليب تقويم البرنامج :

اشتملت كل موضوعات البرنامج على مجموعة من الاسئلة التى تختبـر مدى وصول الطلاب للاهداف المنشوده لكل موضوع ٠ ولقد أعدت الباحثـة اختبارا يقيس مدى فهم أفراد العينة للمفاهيم الاساسية ، والمضاميـــن التربوية لنظرية بياجيه ، وأعادت تقنين أستبانه للاداء التدريسى والتـى سبقت وأن أعدتها الباحثه فى دراسة سابقة (١٩٩١)(٢) ، وذلك من أجـل استخدام اختبار فهم المفاهيم الاساسية والمضامين التربوية النظرية بياجيـه والاستبانه فى تقييم أفراد عينة البحث والحكم على جودة البرنامج المعد ٠

ولقد تم عرض البرنامج فى صورته الاولية على لجنة من السادة المحكمين والمتخصصين فى علم النفس التعليمى وطرق تدريس العلوم (*)، فى كليـــة التربية بسوهاج ، وذلك للتعرف على آرائهم فى المحتوى العلمى والمضمون التربوى والوقوف على آرائهم من حيث :

- مدى مناسبة الاهداف العامة للبرنامج ٠
- مدى مناسبة الاهداف السلوكية لكل موضوع ٠
- مدى مناسبة محتوى الموضوعات للاهداف السلوكية الموضوعة ٠
- مدى مناسبة المحتوى للمستوى العقلى للدراسين ٠
- مدى مناسبة الاسئلة التقويمية الموضوعة للتعرف على مدى تحقيـــق الاهداف السلوكية لكل موضوع ٠

(*) ١-الدكتور /حسانين الكامل أستاذ مساعد لعلم النفس التعليمى ٠
٢-الدكتور / على كريـــم مدرس طرق تدريس العلوم ٠
٣-الدكتور / صبرى باســط مدرس طرق تدريس العلوم ٠
٤-الدكتور /عثمان عبدالراضى مدرس طرق تدريس العلوم ٠

وبناء على توجيهات السادة المحكمين قامت الباحثه بعمل التعديلات اللازمة ٠

ثانيا : اختبار فهم المفاهيم الأساسية والمضامين التربوية لنظرية بياجيه (*)

قامت الباحثه بأعداد اختبار يقيس مدى فهم أفراد العينة للمفاهيم الاساسية ، والمضامين التربوية لنظرية بياجيه فى تدريس العلوم٠ ولقد التزمت الباحثه فى اعداد هذا الاختبار ، بمفهوم الفهم كما حدده بلوم وزملاؤه (١٩٨١) (١١) ، والذى يشمل القدرة على ترجمه المعلومات فى صورة أخرى ، وادراك معنى اجزائها المختلفة ، كما يشمل القدره على التفسير وايجاد العلاقات بين الافكار ، والقيام ببعض الاستنتاجات فى ضوء المعلومات المعطاه ٠

ويتكون الاختبار من عشرين مفرده من نوع الاختيار من متعدد ذى ثلاث الاختيارات ، ولقد تم عرضه على الساده المحكمين ، والذين تم الاشارة اليهم عند تقويم البرنامج ، ولقد اتفق المحكمون على جمع بنود الاختبار ٠

وبعد اعداد الاختبار فى صورته الاولية ، تم تطبيقه على عينة مماثله لعينة البحث قوامها ٢٣ طالبا وطالبة وذلك للوقوف على مدى مناسبة مفردات الاختبار ، ولحساب المعاملات الاحصائية له ، كما جاءت فى كتاب فؤاد البهى السيد (١٩٧٩) (٦)٠

وبالنظر الى النتائج فى ملحق (٢) جدول (٣) ،نجد أن معاملات السهولة للاختبار تراوحت بين ٢٧ر ، ٧٢ر٠ وأن معاملات التمييز تراوحت بين ٢٠ر ، ٢٥ر٠ ٠

(*) انظر ملحق (٢)٠

ويلاحظ أن معظم أسئلة الاختبار متوسطه فى سهولتها وصعوبتها مما جعلها وسيلة قوية للتمييز الدقيق بين أفراد العينة . هذا ولقد تم حساب معامل ثبات الاختبار بأستخدام طريقة التجزئة النصفية ، وبأستخدام معادلة سبيرمان براون وجد أن معامل الثبات ٧١ر٠

ولقد حسب معامل الصدق الذاتى فكان ٨٤ر٠
كما تم حساب زمن تطبيق الاختبار فوجد أنه ٢٥ دقيقة ٠

ثالثا : استبانه الاداء التدريسى (*) :

ولقد أعدت الباحثه هذه الاستبانه فى دراسة سابقة (١٩٩١) (٢) على البيئة السعودية ، وهى مبنية على ضوء ما حدده بياجيه لعناصر التفكير الشكلى ، ولقد صممت على فرضيه مؤداها أن الاداء التدريسى للمعلمين يعكس مستوى تفكيرهم (شكلى - محسوس) وبناء عليه تم صياغة عناصر الاستبانه فى صورة عبارات سلوكية يؤديها المعلم ومن خلالها يمكن الحكم على مستوى أدائه ٠

ولقد تم حساب صدق المحتوى لهذه الاستبانه ، كذلك الثبات فكان معامل الثبات ٧٦ر٠

وحتى يتم ضبط هذه الاستبانه احصائيا على البيئة المصرية ، قامت الباحثه بأستخدامها فى ملاحظة الاداء التدريسى لخمس عشرة طالبة بالفرقة الرابعة شعبة الطبيعة والكيمياء أثناء فترة التربية العملية هذا العام٠ ثم استخدمت الدرجات فى حساب معامل الاتساق الداخلى " ألفا Alpha " ، وذلك بأستخدام معادلة كرونباخ (١٩٧٠) (١٤) فكان معامل الثبات ٧٢ر٠
وهذا يدل على أن الاستبانه تتمتع بدرجة عالية من الثبات ٠

(*) انظر ملحق (٢)٠

عرض وتحليل وتفسير النتائج :

- للاجابة عن السؤال الاول والذى ينص على :

" ماأثر استخدام البرنامج المقترح فى تنمية فهم طلبة وطالبات الشعبة الثالثة بكلية التربية (طبيعة وكيمياء - وتاريخ طبيعى)، للمفاهيم الاساسية ، والمضامين التربوية لنظرية بياجيه ؟ ٠

تم حساب نسبة الكسب Gain Ratio كمقياس لحساب فعالية البرنامج بالمعادلة التالية :

$$\text{فعالية البرنامج} = \frac{\text{الكسب الفعلى } \text{Real Gain}}{\text{الكسب المتوقع } \text{Expected Gain}} \times ١٠٠$$

$$= \frac{\text{الدرجة فى الاختبار البعدى للفهم - الدرجة فى الاختبار القبلى}}{\text{النهاية العظمى للاختبار - الدرجة فى الاختبار القبلى}} \times ١٠٠$$

ولقد وجد أن هذه النسبة تساوى ١٫٥٢ وهى نسبة طيبه لان البرنامج الجيد من وجهة نظر بليك Blake (١٩٧٣) (٢٨) يجب ألا تقل نسبة فعاليته عن ١٫٢ ٠

وبناء عليه يتضح أن البرنامج المقترح أسهم بصورة معقوله فى تنمية فهم طلاب وطالبات الفرقة الثالثة بشعبتى الطبيعة والكيمياء والتاريخ الطبيعى ، بالمفاهيم الاساسية والمضامين التربوية لنظرية بياجيه فى تدريس العلوم ٠

- للاجابة عن الأسئله الثانى ، والثالث ، والرابع والتى تنص على :
- " هل هناك فرق ذو دلالة احصائية بين الدرجات التى حصل عليها طلبة وطالبات شعبة ثالثة طبيعة وكيمياء ، والدرجات التى حصل عليها طلبة وطالبات شعبة تاريخ طبيعى وذلك فى الاختبار البعدى للفهم ؟ " ٠

- " هل هناك فرق ذو دلالة احصائية بين الدرجات التى حصلت عليها طالبات الفرقة الثالثة بشعبتى الطبيعة والكيمياء والتاريخ الطبيعى، والدرجات التى حصل عليها طلبة الفرقة الثالثة بشعبتى الطبيعة والكيمياء والتاريخ الطبيعى وذلك فى الاختبار البعدى للفهم؟ " .

- هل هناك تفاعل دال بين نوع التخصص (طبيعة كيمياء - وتاريخ طبيعى) والجنس (ذكر / اثنى) ؟ " .

تم تحليل التباين ذى الاتجاهين والمختلف فى عدد أفراد العينات تبعا لكيرك . Kirk. (١٩٦٨) (١٩) . جدول (٢) يوضح نتيجة التحليل .

جدول (٢)

ملخص تحليل التباين ذى الاتجاهين والمختلف فى عدد أفراد العينات

المصادر	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	ف
التخصص	١	١٥٧ر٩	١٥٧ر٩	١ر٢
الجنس	١	٩٢٢ر١	٩٢٢ر١	٧ر١ *
التخصص × الجنس	١	٣٩ر٣	٣٩ر٣	٣١ر
التباين الداخلى	٧٦	٩٧٧٢ر٢	١٢٣٨ر٦	١٢٨ر٦

* ف (١، ٧٦، ٠٥ر = ٠٥ر) = ٠٣ر٩٦

بالنظر الى الجدول السابق نجد الاتى :

- لايوجد فرق ذو دلالة احصائية بين الدرجات التى حصل عليها طلبة وطالبات الفرقة الثالثة ، شعبة الطبيعة والكيمياء والدرجات التى حصل عليها طلبة وطالبات شعبة التاريخ الطبيعى ، وذلك فى الاختبار البعدى للفهم .

- يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين الدرجات التى حصلت عليها طالبات الفرقة الثالثة بشعبتى الطبيعة والكيمياء والتاريخ الطبيعى والدرجات التى حصل عليها طلاب الفرقة الثالثة بشعبتى الطبيعة والكيمياء والتاريخ الطبيعى ، وذلك فى الاختبار البعدى للفهم . وهذا الفرق لصالح الطلاب .

- لا يوجد تفاعل دال بين التخصص ، والجنس .

مما سبق يتضح أن التخصص طبيعة وكيمياء - وتاريخ طبيعى لم يكن له أثر على نسبة تنمية الفهم للمفاهيم الأساسية والمضامين التربوية لنظرية بياجيه . كما توضح النتائج . أن الجنس (طلبه ، طالبات) كان له أثر فى نسبه تنمية الفهم ، وذلك لصالح الطلبه .

ومما هو جدير بالذكر أن هناك عدم اتفاق بين نتائج الابحاث والدراسات التى تناولت الجنس بالبحث والدراسة ، ولكن النتيجة السابقة قد تكون فى توافق مع ما توصل ولبرج Walberg (١٩٦٧) (٣٣) ، فالبنات يبدون اهتماما أقل عن الاولاد فى التعامل مع الاجهزة والادوات العلمية سواء داخل معمل العلوم أو خارج المدرسة .

كما وجد كومبر وكيفز Comber & Keeves (١٩٧٣) (١٣) بعد أن قاما بتلخيص نتائج الدراسات والبحوث التى اهتمت بالتحصيل فى مادة العلوم فى ١٩ دوله ، أن هناك تفوقا فى الميول نحو دراسة العلوم ، والتحصيل فى مادة العلوم وهذا التفوق لصالح الاولاد عن البنات .

كما وجد كل من بولس وآخرون : Pulos, etal (١٩٨٢) (٢٦)، هوفش وماندلر (١٩٨٥) (١٨) ، أن الاولاد يتفوقون عن البنات فى بعض مقابلات التفكير الشكلى لبياجيه .

- للاجابة عن السؤال الخامس الذى ينص على :

" هل هناك علاقة ذات دلالة احصائية بين درجات أفراد العينة فى اختبار الفهم ودرجاتهم فى استبانه الاداء التدريسى الملاحظ ؟ " ٠

تم اختيار عينة عشوائيةمن عينة البحث الاصلية (الثمانون) تتكون من ثلاثين طالبا وطالبة (١١ طالب ، ١٩ طالبه) ، وتم ملاحظة الاداء التدريسى لهم أثناء فترة التربية العملية بالمدارس الاعدادية ٠

وباستخدام درجات أفراد العينة فى اختبار الفهم البعدى ودرجاتهم فى استبانه ملاحظة الاداء التدريسى ، وبتطبيق معادلة بيرسون وجدأن ر= ٦٢ر٠
، بما أن ر الحرجة عند (٠٥ر ، ٣٠) = ٣٥ر٠
اذن فهناك علاقة ذات دلالة احصائية موجبة بين درجات أفراد العينة فى اختبار الفهم ، ودرجاتهم فى استبانه الاداء التدريسى ٠ وهذا يدل على أنه كلما زاد الفهم لنظرية بياجيه ، ومضامينها التربوية فى تدريس العلوم كلما زاد مستوى الاداء التدريسى للطلاب المعلمين ٠

ومن ناحية أخرى فأن ر^{٢} = ٣٨ر٠ وهذا يدل أن ٣٨٪ من التباين فى الاداء التدريسى الملاحظ لافراد العينة يرجع الى التباين فى فهمهم لنظرية بياجيه وتطبيقاتها التربوية فى تدريس العلوم ٠

وهذا يتفق الى حد كبير مع الاراء التى تنادى بضرورة تعريف الطلاب المعلمين بنظرية بياجيه وتطبيقاتها التربوية فى تدريس العلوم لما لهذا من آثار ايجابية على المستوى التدريسى للمعلم ٠

توصيات البحث ومقترحاته :

يتضح من النتائج التى أسفرت عنها هذه الدراسة ، نجاح البرنامج المعد فى تنمية فهم الطلاب المعلمين لنظرية بياجيه ومضامينها التربوية مما كان له الاثر على تدريسهم للعلوم فى المرحلة الاعدادية أثناء التربية العملية ٠ وهذا يؤكد على ضرورة أن يصبح تعريف معلمى العلوم بنظرية

بياجيه ومضامينها التربوية هدفا من أهداف برامج اعداد معلمى العلوم ٠

أما على مستوى معلم العلوم العامل فى الميدان ، فأنه يمكن التعريف بنظرية بياجيه ومضامينها التربوية فى تدريس العلوم من خلال بعض لقاءات برامج التدريب أثناء الخدمة والتى تعقد للمعلمين العاملين فى ميدان تدريس العلوم ٠

ومن ناحية أخرى فأنه يجب تذليل العقبات التى تقف أمام معلمى العلوم ، للقيام بمهمتهم خير قيام ٠ ذلك لان اكتشاف المعلومات العلمية بتوجيه من المعلم عن طريق توفير الخبرات المباشرة والاشتراك الفعلى فيما يدرسه التلميذ أثناء تعلم العلوم يتطلب الاتى :

(١) توفير الوقت الكافى للتجريب والاكتشاف ، مما يدعو الى ضرورة عدم حشو المناهج ، واكتظاظها والتأكيد على الخبرات العلمية التى تناسب المستويات العقلية للمتعلمين ٠

(٢) توفير الامكانيات المعملية المختلفة وذلك بأنشاء معامل للعلوم فى كل مدرسة ، وتزويدها بالادوات والاجهزة الضرورية لتعلم العلوم ٠

(٣) تغيير النظام الحالى للامتحانات من التركيز على قياس المختزن من المعلومات الى قياس مدى قدرة المتعلمين على التصرف فى المواقف التعليمية المختلفة ٠

الدراسات والبحوث المقترحة :

(١) تقترح الباحثة اجراء المزيد من الدراسات المماثلة ٠

(أ) لتنمية فهم طلاب الفرقة الثالثة شعبة التعليم الابتدائى بكلية التربية بنظرية بياجيه ومضامينها التربوية فى تدريس العلوم لاطفال المرحلة الابتدائية ٠

(ب) لتنمية فهم معلمى العلوم أثناء الخدمة بالتعليم العام (ابتدائى - اعدادى - ثانوى) بنظرية بياجيه ومضامينها التربوية فى تدريس العلوم ٠

(٢) تقويم مناهج العلوم بمراحل التعليم العام على ضوء ملاءمتها للمستويات العقلية للمتعلمين ٠

المراجـــــــع

١- حسن حسين زيتون ٠ مقدمة فى تدريس العلوم الفيزيائية ٠ (الجزء الاول) جامعة طنطا ، كلية التربية ، ١٩٨٤٠

٢- حسن على سلامة ، وفايزه مصطفى محمد٠ "العلاقة بين مستويات الاداء التدريسى (المقصور والفعلى) لطلاب وطالبات العلوم والرياضيات بكلية التربية بالطائف ومستويات تفكيرهم العقلى" المجلة التربوية ، كلية التربية بسوهاج ، العدد السادس ، ١٩٩١، ١٠٧-١٢٨٠

٣- سعد يسى زكى ٠ نمو التفكير الشكلى عند طلبة المدارس الثانوية وكليات التربية وعلاقته بتحصيل العلوم٠ القاهرة : دار الكتب ، ١٩٨٥٠

٤- عبدالرازق العانى ٠ فى طرق تدريس العلوم ٠ بغداد ، جامعة بغداد، كلية التربية ، ١٩٧٨٠

٥- عواطف ابراهيم ٠ نمو المفاهيم العلمية والطرق الخاصة برياض الاطفال ٠ القاهرة : مكتبة الانجلو المصرية ، ١٩٨٧٠

٦- فؤاد البهى السيد ، علم النفس الاحصائى وقياس العقل البشـــرى ٠ القاهرة : دار الفكر العربى ، ١٩٧٩٠

٧ فيوليت شفيق سريان ٠" العمليات الشكلية لدى طلاب المنيـــــا المراهقين وتدريس العلوم" ، مجلة البحث فى التربيـة وعلم النفس ، كلية التربية بالمنيا ، المجلد الثانـــى ، العدد الاول ، ١٩٨٨ ، ٣٤٥-٣٩٦٠

٨- ليلى كرم الدين " خصائص التفكير المنطقى فى نظرية جان بياجيه" ، مجلة علم النفس ، الهيئة المصرية للكتاب ، العـــدد الثامن ١٩٨٨، ٢٨-٤٦٠

9- Bart, W."The Factor Structure of Formal Operations". British Journal of Ed. Psy. , 1971, 41, 70-79.

10- Blake, A & Nordland, F."Science Instruction and Cognitive growth of College Students". JRST, 1978, 15, 413-419.

11-Bloom, B. and Others, Taxonomy of Educatioral Objectives. Handbook I: Cognitive Domain. New York: Long man, 1981.

12- Carin, A. & Sund, R. Teaching Modern Science. Columbns, Ohio: Bell & Howell Company , 1970.

13- Comber, L., Keeves, I. Science Education In nineteen Countries. New York: Wiley,1973

14- Cronbach, L., Essentials of Psychological Testing, New York: Harber & Row Publishers, 1970.

15- Flavell, J. The Developmental Psychology of Jean Piaget. New York: Van Nostrand company, 1963.

16- Gega, P. Science in Elementary Education. New York: John wiley & Sons, 1977.

17- Good, R. How Children Learn Science. New York: Macmillan Publishing Co., Inc., 1977.

18- Hofstein, A., & Mandler, V. "The use of lawson's Test of Formal Reasoning in the Israeli Science Education context".,JRST, 22, 1985, 141-152.

19- Kirk, R. Experimental Design: Procedures for the behaviral sciences. California. Wadsworth Publishing company, Inc., 1968.

20- Kuhn, D., & Adams, C., "Formal Reasoning among Pre-and late adolescents". Child Development, 1979, 50(4), 1128-1135.

21- Lawson, A. "Relationships among Level of intellectual development, Cognitive style,

and grades in a college biology course", Science Ed,, 1980, 64, 95-102.

22- Lawson, A., & Snitgen, D."Teaching Formal Reasoning in a college biology Course for preservice Teachers". JRST. 1981,19,233-248.

23- Matthews, C., and others, Student structured Learning in Science: Aprogram for the teacher. Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt, 1977.

24- Matthews, C., & Schlitt, D. "Interpreting Cognitive charactersitics of Students, Implications for science Education, Paper Presented as background for PAEC workshop, Spring, 1978.

25- Piaget, J., "Development and Learning",. JRST 1964, 2, 176-186.

26- Pulos, S., and others. "Modification of gender differences the understanding of displaced volume" Journal of Early Adolescence, 1982, 2, 61-74.

27- Renner, J., and others. Research, Teaching, and Learning with the piaget Model. Oklahoma: University of Oklahoma Press:Norman; 1978.

28- Roebuck, M. "Floundering Among Measurements in Educational Technology: In D. Packham; A. Cleary and T. Mayer(eds.) Aspects of Educational Technology, Vol.,IV, Bath, Pitman Press, 1973.

29- Schwebel, M., & Raph,s. Piajet in the classroom. New York: Basic books, 1973.

30- Shymansky, J., "How teaching Strategies Affect students: Implications for Teaching Science". In what Research Says to the Teacher, washington: NSTA, 1978, I. 31-39.

31- Sund, R., & Trowbridge, C., Teaching Science by Inquiry in the Secondary School. Columbus, Ohio: Bell & Hawell Company, 1973

32- Wadsworth, E. Piaget for the classroom Teachers. New York, Longman, Inc., 1978.

33- Walberg, N. "Dimensions of Scientific interest in boys and girls studying Physics". Science Ed., 1967, 51, 111-115.