الفصل الثاني

تطبيقات بعض نظريات تطور التفكير في التربية العلمية

- مقدمة .
- نظرية بياجيه .
- نظرية أوزوبل .
- نظرية جانية .
- نظرية فيجوتسكي .

obeikandl.com

obeikandl.com

الفصل الثاني

تطبيقات بعض نظريات تطور التفكير في التربية العلمية

مقدمة:

إن طلابنا هم الثروة الحقيقية في وطنا العربي ، لـذلك يجـب أن نعتنـي بهـم لأنهـم مستقبلنا المشرق ، و يجب أن نعدهم للمنافسة في المستقبل ، هذه المنافسة وهذا الإعـداد يتطلب منا تعليمهم مهارات جديـدة يـستخدموا فيهـا قـدراتهم وإمكانـاتهم ويقـدموا إنجازات تتناسب مع قدراتهم لتسهم في تطوير مجتمعنا العـربي . إن حياتنـا عبـارة عـن اتخاذ قرارات ، نتخذ قرار بأن نذهب للعمل ، أن نذهب للنادي أو أن نأكل هذا الطعام أو نشرب ذلك الشراب ، أو أن نشتري ذلك الشيء مثلًا ، أو أن نلبس هـذا اللبـاس أو ذاك . وهناك قرارات أعمق ، كأن نتاجر بسلعة معينة ، أو نتخصص في أمر ما وهكـذا. واتخاذنا لهذه القرارات مبني على معلومات إلا أن المعلومات وحـدها لا تكفـي لاتخـاذ القرارات . فنحن بحاجة للتفكير لكي نستفيد من المعلومـات ونـصنفها ونـتمكن مـن التعامل مع المستقبل ، لذلك نحن بحاجة إلى التفكير.

ويتطلب ذلك منا تغيير طريقة التعليم المتبعة في فصولنا الدراسية والتي تركز على حفظ محتوى الكتب المدرسية إلى تعليم يسهم في تنمية وتطوير تفكير طلابنا .

وتعد تنمية التفكير من أهم الأهداف التي تسعى التربية العلميـة نحـو تحقيقهـا ، حيث أنها تساعد الطالب على توظيف المعلومـات والمعـارف المقدمـة إليـه في حـل مـا يواجهه من مشكلات .بالإضافة إلى أن تدريب الطلاب على أداء مهارات التفكير يزيد من النمو العقلي لديهم .

والتفكير عبارة عن سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها العقل عندما يتعرض لمثير يتم استقباله عن طريق واحدة ، أو أكثر من الحواس الخمس ، وهو مفهوم مجرد ينطوي على نشاطات غير مرئية وغير ملموسة ، وما نلاحظه ، أو نلمسه هو في الواقع نواتج فعل التفكير سواء أكان بصورة مكتوبة ، أم منطوقة ، أم حركية ، أم مرئية ، فالتفكير عملية عقلية يستطيع الإنسان عن طريقها عمل شيء ذو معنى من خلال الخبرة التي يمر بها. و يرتبط تطور التفكير ارتباطًا وثيقًا بالإطار البيولوجي العقلي وقد تناولت ذلك العديد من النظريات و منها ما يلي:

أولا . نظرية بياجيه ، (محمد رفقي :1981)

تعد نظرية جان بياجيه من أهم النظريات التي تناولت تطور التفكير لدى الأطفال ، حيث قامت على تحديد طبيعة المرحلة الفكرية التي يمر بها التطور الفكري الإنساني ، وذلك وفقًا لطرق منطقية مترابطة ومتناسقة مع بعضها ، ولا نستطيع فصل مرحلة عن الأخرى وكل مرحلة تعتمد على ما سبقها من مراحل وتؤثر فيما بعدها من مراحل ، والأساس الذي قامت علية نظرية بياجيه في دراسة تطور الفكر الإنساني هو أساس بيولوجي فيزيائي ، ومن أهم ما جاءت به هذه النظرية إنها حددت أربع مراحل لتطور التفكير عند الإنسان و تتمثل هذه المراحل فيما يلي :

1. المرحلة الحس حركية ،

تبدأ هذه المرحلة منذ ميلاد الطفل وحتى سن سنتين ، وسميت هذه المرحلة بهذا الاسم لأن الطفل يتعامل ويتفاعل مع البيئة من حوله بواسطة حواسه وعضلاته ، وليس بفكره ، والخبرات التي يكتسبها نتيجة لذلك هي خبرات فيزيقية . ويتعلم الطفل في هذه المرحلة الكثير من المهارات العقلية والحركية عن طريق المشي واللعب والتكلم ، ولا يتفاعل الطفل ألا بالأشياء الموجودة في دائرة حواسه ، أي أن الخبرة ترتبط بالحواس وأي نقص في هذه الحواس يعتبر معوقًا في نمو الأبنية العقلية ، وتطور

تفكير الطفل ، كما أن اللغة لا تتطور في هذه المرحلة والزمن بالنسبة للطفل في هذه المرحلة هو الحاضر ، والفراغ في هذه المرحلة بالنسبة للطفل هو المكان الموجود فيه الطفل فعلًا ، كما أن الطفل لا يستطيع تصور الأشياء أو الأفعال ، ولا يستطيع القيام بعمليات الجمع أو الطرح ، أو حتى تقسيم الأشياء .

أن تفكير الطفل ينمو في هذه المرحلة من خلال تعلمه لبعض المفاهيم التلقائية وهي التي يكتسبها من تلقاء نفسه واحتكاكه مع البيئة أي يكتسبها من خلال الخبرة الحسية المباشرة ، و في نهاية هذه المرحلة يكون الطفل قادرًا على أن يتذكر بعض الأشخاص مثل الأب والأم والأخوة وبعض الحيوانات مثل الحمامة والعصفورة والقطة والأشياء المألوفة لديه والتي يراها دائمًا في هذه المرحلة.

2. مرحلة ما قبل العمليات :

تبدأ هذه المرحلة لدى الطفل من سن الثانية وحتى سن السابعة ، وسميت بهذا الاسم لأن الطفل يعجز فيها عن القيام بالعمليات العقلية المنطقية ، وتحت المنطقية ويقسم جان بياجيه هذه المرحلة إلى ما يلي :

(أ) مرحلة ما قبل المفاهيم :

تمتد هذه المرحلة من سن سنتين و حتى سن الرابعة ، وتتميز هذه المرحلة بعدم قدرة الطفل على تكوين المفاهيم وهي مقدرة تعتمد على التجريد وتمييز خواص الأشياء والمواقف من أجل الوصول إلى التعميمات ، وعلى سبيل المثال لا الحصر يستطيع الطفل في هذه المرحلة إدراك أن هذه دجاجة وهذه حمامة وهذه عصفورة ، لكنه لا يستطيع أن يدرك أن الدجاجة والحمامة والعصفورة تنتمي كلها إلى طائفة واحدة هي الطيور . أي أن الطفل لا يستطيع تكوين مفهوم عن الطيور. وتتميز هذه المرحلة بظهور اللغة ولكن النشاط اللغوي يكون مرتبط أكثر بالتفكير الحسي الذي يعتمد على التخمين .

(ب) مرحلة الحدس :

تبدأ هذه المرحلة من سن الرابعة حتى سن السابعة وتتميز بتطور اللغة ويفسر على أساس اللغة الحركات والأحاسيس المختلفة . وتفكير الطفل في هذه المرحلة يغلب عليه إلى حد ما الإيحائية والسحر والنزعة الاصطناعية ، وهناك صفة أخرى تميز تفكير الطفل في هذه المرحلة ألا وهي الحدس ويعني المعرفة المباشرة للشيء دون تدخل العقل أو البرهان أي أن الطفل يبقى عاجزًا عن تقديم البراهين وإعطاء الأدلة لإثبات رأي أو فكرة أو لإقناع الآخرين بما يقول .

وعلى سبيل المثال قد يذكر الطفل أن سبب إصابة الإنسان ببعض الأمراض وجود قوة شريرة جبارة ولكنه يعجز عن تقديم السبب الحقيقي ، وهو أن هناك كائنات أولية كالفيروسات والبكتريا هي التي تسبب الإصابة ببعض الأمراض ، وقد يذكر الطفل أن سبب طفو السفن فوق سطح الماء هو أن هناك ملك جبار أو قوة جبارة تحملها ، ولكنه يعجز عن تقديم الدليل الحقيقي وهو قوة دفع الماء .

ويعتمد الطفل في هذه المرحلة على الإدراك الحسي المباشر ويستطيع أن يكون مفاهيم لكثير من الأشياء وأن يعطيها أسمًا مثل مفهوم الزهرة ، والأب والأم والأخ ، والأخت ، كما أن الطفل في هذه المرحلة لا يستطيع أن يدرك العلاقة بين فكرتين أو شيئين ، لأنه لا يستطيع تكوين صور ذهنية لعدة نقاط أو أفكار تتعلق بشيء واحد . وعلى سبيل المثال لا يستطيع الطفل إدراك العلاقة بين الكائنات الأولية والإصابة ببعض الأمراض أو العلاقة بين الإنبات ودرجة الحرارة .

(ج) مرحلة العمليات الحسية :

تمتد هذه المرحلة من سن السابعة حتى سن الحادية عشرة من العمر وقد أطلق عليها بياجيه مرحلة العمليات المحسوسة ، لأن تفكير الطفل يكون مرتبطًا بالأشياء المحسوسة والخبرات المباشرة التي يحصل عليها أو يستمدها من الأفعال التي يجريها

على تلك المحسوسات فالطفل في هذه المرحلة يستطيع التفكير فيما يشاهده ولكنه لا يستطيع التفكير في المفاهيم المجردة .

ويستطيع الطفل في هذه المرحلة القيام بالعمليات المنطقية مثل (الجمع – الطرح – الضرب – القسمة – الترتيب – التعويض – التعاكس) وكذلك العمليات تحت المنطقية (الملاحظة– القياس – التصنيف– التحليل) كما يفهم العلاقة بين الكل والجزء ، وتتولد عند الطفل مفاهيم الاحتفاظ مثل(بقاء المادة) .

وفي هذه المرحلة ينمو لدى الطفل مفهوم العدد ، ويستطيع الطفل فهم العلاقة بين السبب والنتيجة ويكون قادرًا على إعطاء البراهين والأدلة لإثبات وجهة نظر معينة . فالطفل في هذه المرحلة يستطيع إدراك المفاهيم المحسوسة وهي تلك المفاهيم التي يمكن إدراكها عن طريق الملاحظة والحواس مثل مفاهيم الزهرة – الساق – النبات ولكنه يجد صعوبة في فهم المفاهيم المجردة وهي تلك المفاهيم التي لا يمكن إدراكها عن طريق الملاحظة والحواس وتتطلب استخدام بعض العمليات المجردة مثل مفهوم البناء الضوئي . فالطالب مثلًا يستطيع أن يعرف النبات على المستوى الحسي على انه كائن حي يتكون من جذور وساق وأوراق . ولكنه يجد صعوبة في تعريف مفهوم النبات على المستوى المجرد وهو كائن حي يقوم بإعداد غذائه من مواد غير عضوية بواسطة عملية البناء الضوئي . كما لا يستطيع الطالب في هذه المرحلة تصميم التجارب العملية وفرض الفروض وضبط المتغيرات ولا يستطيع تصميم تجربة للكشف عن أثر شدة الضوء على معدل البناء الضوئي في النبات .

ويقوم الأطفال في مرحلة العمليات المحسوسة بالمعالجة المنطقية للأشياء إلا أنهم يكونون غير قادرين بعد على المعالجة المنطقية للأفكار المجردة ، وهم غالبًا ما يميلون إلى حل المشكلات بالمحاولة والخطأ بدلًا من استعمال استراتيجية فعالة مثل التفكير في عدة حلول ممكنه واستبعاد الحلول الغير ممكنه منها .

(د) مرحلة العمليات المجردة :

تبدأ هذه المرحلة من سن الحادية عشرة وحتى المراهقة وسميت بمرحلة العمليات المجردة لأن الطفل يصبح فيها قادرًا على تصور ما هو ممكن وليس التقيد بالأشياء المحسوسة أي أن الطفل يصبح قادرًا على القيام بالعمليات المنطقية المجردة .

وتتميز هذه المرحلة بقدرة الطفل على إجراء التجارب وإدراك العلاقات بين شيئين ويسود المنطق على تفكيره ، ويصبح لديه القدرة على تكوين الفروض والقوانين والقدرة على التعامل مع الرموز وفهمها وتطور النظريات أي يكون قادرًا على إدراك المفاهيم والأفكار المجردة في العلوم .

وعلى نحو أكثر دقة يستطيع الطفل في هذه المرحلة القيام بمجموعة من العمليات المنطقية المجردة والتي ترتبط بهذه المرحلة ومن أبرز هذه العمليات الاستدلال الخاص بالنسبة والتناسب ، وضبط المتغيرات ، والاستدلال التبادلي ، والاستدلال القياسي ، والاستدلال الفرضي الاستنتاجي ، والاستدلال الارتباطي ، الاستدلال الاحتمالي .

ويستطيع الطفل في هذه المرحلة القيام بتصنيف الأشياء وفق العديد من الخصائص أو الأسس كما يمكنه إدراك معنى النقد أي أنه يستطيع تحديد مزايا وعيوب الأشياء أو الأشخاص من حوله .

مثال لذلك مفهوم الزهرة مثلًا :

- في مرحلة العمليات الحسية : يعرف الطالب الزهرة على أنها الوردة ، ثم بالتدريج يحدد الصفات المشتركة للأزهار ، ثم بالتدريج يعرف تركيب الزهرة وأنها تتكون من عنق و تخت وسبلات وبتلات وطلع ومتاع .
- وفي مرحلة العمليات المجردة : يعرف الطالب أن الزهرة هي عضو التكاثر في النباتات الزهرية ، ويدرك أيضا مفاهيم القانون الزهري ، والمسقط الزهري ، والإخصاب وغيرها من المفاهيم المرتبطة بمفهوم الزهرة .

ملاحظات هامة حول مراحل نظرية بياجيه في تطور التفكير :

أ- تعد كل مرحلة للمرحلة التي تليها ، بمعنى أن هذه المراحل متصلة مع بعضها وكأنها بناء هرمي يبدأ من القاعدة وينتهي بالقمة ، وليس بإمكان الطفل أن يصل إلى مرحلة قبل المرور بالمراحل التي تسبقها.وأي خلل في مرحلة سابقة يؤثر على المرحلة اللاحقة لها .

ب- حدود العمر التي وضعها بياجيه ليست قياسية وإنما تقريبية فالفروق الفردية والحضارية والثقافية تلعب دورًا مهمًا في تحديد العمر الزمني للانتقال من مرحلة إلى أخرى . بمعنى أن كل من الفروق الفردية والحضارية والثقافية سوف تلعب دور كبير في تحديد العمر الذي سوف يتم فيه الانتقال من مرحلة إلى أخرى .

ج- كل مرحلة من مراحل النمو المعرفي عند بياجيه لها خصائصها التي تميزها ولها تأثيرها على عملية تعلم المفاهيم لدى المتعلم فالطالب يستطيع التعرف على المفاهيم المحسوسة التي تتكون من خلال التعرف الحسي للأشياء ، ثم تبدأ مرحلة تصنيف الأشياء إلى مجموعات تنتهي بتحديد الخواص المشتركة بينها ، وبتقدم هذه المراحل المتتابعة يصل المفهوم إلى مستوى التجريد .

العوامل التي تؤثر في تطور تفكير الطفل عند بياجيه :

توجد العديد من العوامل التي تؤثر في تطور تفكير الطفل عند بياجيه والتي حددها فيما يلي : (محمد نجيب : 1985)

(أ) النضج العصبي :

يعد النضج العصبي من العوامل التي تلعب دورًا هامًا في تحقيق النمو المعرفي عند بياجيه ويربط بياجيه بين النضج الجسمي والنضج العقلي فعملية النضج البيولوجي تمثل تغيرات تشريحية ووظيفية في جميع أعضاء الجسم ومنها الجهاز العصبي وهو الجهاز المسئول عن التفكير وما يصاحبه من إجراءات . فالجهاز العصبي لا يبدأ لدى الطفل

متكامل البناء والوظيفة ولكنه يبدأ وبعض أجزائه وخاصة المخ دون حالة النمو الكافية التي تسمح له بالتعامل بكفاءة مع البيئة المحيطة به ، لذلك فإن التراكيب المعرفية التي تتكون بالمخ في الشهور الأولى تكون محدودة العدد ، ومع نمو الطفل في العمر ينمو الجزء المسمى بالقشرة الدماغية وهذا الجزء يلعب دورًا مهمًا في تحديد قدرة الفرد على التعلم والتكيف مع البيئة .

(ب) الخبرة :

تلعب الخبرة دورًا هامًا في تحقيق النمو المعرفي ، فبدون اتصال الفرد بالبيئة الخارجية لن يتمكن من إنشاء بنيات عقلية جديدة أو تعديل البنيات العقلية القديمة وهناك نوعين من الخبرة هما :

- الخبرة الحسية (جسمية):

وتحدث نتيجة تفاعل الطفل مع الأشياء و الأحداث الموجودة في البيئة المحيطة به ، واستكشاف العلاقات الكامنة بين أجزائها وذلك عن طريق العمليات الحسية . فالطفل عندما ينمو من الناحية الجسمية فإنه يحبو ثم يمشي ويفحص الأشياء المجاورة له وتحركه هذا يؤدي إلى مزيد من التعامل والاستكشاف الذي يؤدي بدوره إلى نمو معرفي أكبر ، فنضج الحواس وسلامتها تحدد سرعة النمو ، فإذا شاهد الطفل جسمًا جديدًا عليه أو شيئًا غريبًا عنه فإن ذلك يكون بمثابة المثير بالنسبة له فيحاول التعامل معه والتعرف عليه ، ويكون بالتالي فكرة عنه ، وكلما تعرض الطفل لمثيرات متعددة تتكون لدية أفكار كثيرة ، وبذلك فالبيئة الغنية بالمثيرات تعتبر وسط جيد لتكوين خبرات جديدة للطفل . وهذا يؤكد على استعمال الوسائل التعليمية والتجريب والزيارات العلمية وغيرها من الأنشطة في التربية العلمية .

- الخبرة المنطقية الرياضية :

تأتي الخبرة المنطقية الرياضية بعد تكوين الخبرة الحسية فحيث ترتبط الخبرة الحسية بخصائص الأشياء فإن الخبرة المنطقية ترتبط بالأفعال التي يقوم بها الطفل على هذه

الأشياء . فمحاولات الطفل معرفة أداء الأشياء أو تصنيفها وعدها وترتيبها يمكنه من القيام ببعض العمليات على هذه الأشياء ذات الصفات المشتركة وإيجاد علاقات بينها مما يكون لدى الطفل بنية عقلية يستطيع أن يستفيد بها في حالات أخرى ومواقف مشابهة للمواقف التي مرت به في خبرته من قبل هذه البنية العقلية التي تكونت هي نتيجة الخبرة المنطقية الرياضية .

وبذلك يلعب عامل الخبرة دورًا هامًا في مساعدة الأطفال على بناء بنيات عقلية تؤدي بهم في النهاية إلى التفكير المجرد في العالم المحيط بهم فالخبرة مع الأشياء والمواد المحسوسة تؤدي إلى تكوين الشخص الذي يستطيع أن يفكر تفكير مجرد .وهذا يؤكد على استخدام المعامل في التربية العلمية واستخدام أنماط من التدريس المحسوس الأخرى مثل التعلم الذاتي ، التعلم التعاوني ، الطريقة الاستكشافية ، الطريقة الاستقصائية ، العروض العملية ، التدريس المصغر ، المنظمات المتقدمة ، العصف الذهني ، التعلم التوليدي ... إلخ.

(ج) النقل الاجتماعي:

النقل الاجتماعي يقصد به تفاعل الطفل مع الآخرين ممن يحيطون به من الناس وبذلك يخرج الطفل من فرديته وأنانيته وتمركزه حول ذاته إلى الاندماج الاجتماعي ، ويلعب النقل الاجتماعي دورًا مهمًا في النمو المعرفي خاصة عندما يستطيع الطفل فهم اللغة المستخدمة حيث يمكنه ذلك من اكتساب التراث الثقافي عن طريق التعلم . فهو يلعب دورًا هامًا في بناء وإعادة بناء البنيات العقلية للطالب حيث يؤدي إلى انتقال الطفل من مرحلة التفكير المحسوس إلى التفكير المجرد .

ويؤكد ذلك على أهمية عمل الطلاب في مجموعات داخل معامل التربية العلمية كما يدعم ذلك أهمية استخدام معلمي التربية العلمية لأساليب المناقشة والحوار وأبدأ الرأي مع طلابهم .

(د) التنظيم الذاتي :

يعد التنظيم الذاتي عند بياجيه من أهم العوامل المؤثرة في النمو المعرفي للطفل ، حيث يحدث فيه النمو والتعديل المستمر في التراكيب المعرفية الموجودة لدية فعندما يقابل الطفل نتيجة تفاعله مع البيئة مثيرات غريبة ، فإنه يحاول استخدام التراكيب المعرفية الموجودة لديه لتفسيرها ، وإن لم يتمكن من ذلك تتولد لديه حالة استثارة معرفية أطلق عليها بياجيه عدم الاتزان المعرفي وهذه الحالة تدفع الطفل للقيام بعدد من الأنشطة أو إتباع توجيه الآخرين من أجل فهم تلك المثيرات ، وبذلك تتكون تراكيب معرفية جديدة تناسب التغيرات التي طرأت على البيئة ، وتساعد الفرد على استعادة حالة الاتزان المعرفي ، ويؤدي ذلك إلى ربط المعلومات والخبرات القديمة بالمعلومات والخبرات الجديدة التي تأتي نتيجة المؤثرات الخارجية . ويرى بياجيه أن هناك عمليتين أساسيتين تحدثان بالمخ أثناء عملية التنظيم الذاتي هما : التمثل أي تمثل المعلومة الجديدة ، والموائمة أي موائمة المعلومة الجديدة في البنية المعرفية للطالب .

تطبيقات نظرية بياجيه في التربية العلمية .

هناك العديد من التطبيقات لنظرية بياجيه في مجال التربية العلمية ، ومن هذه التطبيقات ما يلي (هنري ومايز: 1980)

(أ) تحديد مراحل نمو التفكير للطلاب :

حيث تفيد نظرية بياجيه معلم التربية العلمية في تحديد مرحلة نمو التفكير التي يقع فيها طلابه ، وذلك لأن معرفة معلم التربية العلمية بمرحلة التفكير التي يقع فيها طلابه سوف تساعده في تحديد أهدافه وتخطيط المنهج واختيار طريقة التدريس المناسبة وعملية التقويم المناسبة . لذلك ينبغي على معلم التربية العلمية أن يحدد مراحل نمو التفكير لطلابه في بداية العام الدراسي وفي منتصفه وفي نهايته ، وتوجد العديد من الأساليب التي يمكن للمعلم أن يستخدمها في تحديد مراحل نمو التفكير لدى طلابه منها ما يلي :

- المقابلة الإكلينيكية :

وهي نوع من المقابلة الفردية يعرض فيها معلم التربية العلمية على الطالب مشكلة معينة وغالبًا ما يتضمن هذا العرض أشياء و أجهزة حقيقية وتكشف إجابة الطالب عن المشكلة عن نمط تفكيره . ولقد صمم بياجيه عددًا من المقابلات الفردية أطلق عليها مهام بياجيه . ولكن يؤخذ على هذه الطريقة أنها تحتاج لأفراد مدربين جيدًا كما أنها تحتاج إلى توافر أجهزة وأدوات خاصة ، وتستغرق زمن طويل لإجرائها لأنها مقابلة فردية .

- الاختبارات الجمعية الكتابية :

ويحتوي هذا النوع من الاختبارات على بعض مهام بياجيه في صورة مكتوبة ، وبذلك يمكن تطبيقها على أعداد كبيرة من الطلاب في وقت واحد . ولكن يؤخذ على هذه الطريقة أنها متحيزة لصالح الطلاب ذوي القدرة اللغوية العالية كما تخلو من وجود أشياء وأدوات وأجهزة حقيقية مما يقلل من دافعية الطلاب للاستجابة .

- الاختبارات العرضية الجمعية الكتابية :

يتم في هذه الطريقة عرض مجموعة من مهام بياجيه كل على حده على مجموعة من طلاب الفصل ، مع استخدام أجهزة وأدوات وأشياء ثم ينتهي هذا العرض بسؤال يقدم للطلاب ويطلب منهم الإجابة علية في كراسة خاصة مع تقديم تبرير علمي لهذه الإجابة .

(ب) تحديد أهداف التربية العلمية :

يجب على المعلم أن يحدد أهدافه من التربية العلمية بحيث تكون مناسبة لمرحلة نمو التفكير التي يمر بها معظم طلابه ، فهناك أهداف تناسب طلاب العمليات الحسية وأخرى تناسب طلاب العمليات المجردة .

ومن أمثلة أهداف التربية العلمية التي تناسب الطلاب في مرحلة العمليات الحسية :

- أن يقيس الطالب درجة حرارته باستخدام الترمومتر .
- أن يصف الطالب تركيب زهرة البازلاء .
- أن يرسم الطالب الخلية الحيوانية .
- أن يقدر كتلة بعض الأجسام باستخدام الميزان الحساس .
- أن يعين الطالب كثافة كرة من النحاس .
- أن يقارن الطالب بين الخلية الحيوانية والنباتية .

ومن أمثلة أهداف التربية العلمية التي تناسب الطلاب في مرحلة العمليات المجردة :

- أن يصمم الطالب تجربة لقياس أثر شدة الضوء على عملية البناء الضوئي في النبات .
- أن يكتب الطالب الدلالة اللفظية لمفاهيم التطور التنفس اللاهوائي والأيض .
- أن يصمم الطالب تجربة لتحقيق قانون أوم عمليًا .
- أن يستنتج الطالب الضغط عند نقطة في باطن سائل .
- أن يفسر الطالب خاصية القصور الذاتي .

(ج) تخطيط محتوى منهج التربية العلمية :

يمكن تقسيم المفاهيم المتضمنة في مناهج التربية العلمية في ضوء العمليات المحسوسة والمجردة لبياجيه إلى مفاهيم محسوسة وهي تلك المفاهيم التي يمكن إدراكها بالملاحظة أو استخدام الحواس الأخرى ، ومفاهيم مجردة وهي تلك المفاهيم التي لا يمكن إدراكها بالملاحظة أو استخدام الحواس ولكن تتطلب استخدام بعض العمليات المجردة مثل ضبط المتغيرات أو النسبة والتناسب وغيرها .

ومن المرغوب فيه أن يخطط المعلم محتوى مناهج التربية العلمية بحيث يراعي مراحل نمو التفكير التي يمر بها الطلاب ، ويتطلب ذلك ما يلي :

- تحليل مناهج التربية العلمية بهدف ترتيب موضوعات محتوى مناهج التربية العلمية مبتدئًا بالموضوعات المحسوسة ومنتهيًا بالموضوعات المجردة

- ترتيب المعلومات المحتواة داخل كل موضوع في المحتوي مبتدأ بالمعلومات المحسوسة ومنتهيًا بالمعلومات المجردة .

لذلك يجب عمل تخطيط مفاهيمي لمناهج التربية العلمية بمراحل التعليم المختلفة بحيث يتدرج من المفاهيم المحسوسة وحتى المفاهيم المجردة وذلك بما يتلاءم مع مستويات النمو المعرفي لطلاب هذه المراحل التعليمية حتى يستفيد به واضعو مناهج التربية العلمية .فعلى سبيل المثال لا يمكن تناول مفهوم البناء الضوئي قبل تناول مفهوم الورقة كمفهوم محسوس حتى يتمكن الطلاب من تناول مفهوم البناء الضوئي كمفهوم مجرد حيث أن الورقة هي التي تقوم بهذه العملية .

(د) طرق التربية العلمية :

لقد قدمت نظرية بياجيه العديد من الأفكار التي يمكن تطبيقها في التربية العلمية و منها ما يلي:

* استخدام الخبرة الحسية في التربية العلمية لأنها تلعب دورًا هامًا في عملية التعليم ، حيث تزود المتعلم بخبرات طبيعية ناتجة عن تفاعله مع الأشياء والأحداث في البيئة المحيطة به. وينشأ عنها تراكيب خاصة بتلك الأشياء كما أن تناول المتعلم للأشياء من خلال أفعال معينه تؤدي إلى بناء تراكيب معرفية جديدة تؤدي في النهاية إلى التفكير المجرد وبذلك فالخبرة الحسية مفيدة جدًا عند عرض الأفكار المجردة وخاصة لطلاب العمليات المحسوسة من النمو المعرفي
* التدريس الجيد للتربية العلمية يعني خلق مواقف حقيقية يقوم فيها المتعلم بالتجريب ويعمل بيديه. بمعنى أخر التدريس يعني تهيئة مواقف تكتشف فيها الأبنية العقلية للمتعلم ، ولا يعني نقل الأبنية العقلية كما هي لأن الهدف من التربية العلمية ليس مجرد زيادة كمية المعرفة ولكن لجعل الطفل يخترع ويكتشف كلما أمكن ذلك .
* استخدام العمل الجماعي في التربية العلمية ، لأن العمل الجماعي وسيلة لتنمية قدرة المتعلم على التجريد ، وذلك يعتمد على التفاعل بين أفراد الجماعة وصفاتهم

لذلك يجب على معلم التربية العلمية أن يعطي هذا الجانب اهتمامًا كبيرًا فيعمل على تبادل الآراء بين الطلاب بعضهم البعض وبينهم وبينه ، كما يعمل على أن يعمل الطلاب في مجموعات داخل معمل العلوم .

* أن يوازن المعلم بين تزويد الطلاب بالمعلومات العلمية وبين إعطائهم الفرصة لممارسة الأنشطة التي يكتشفون فيها بعض هذه المعلومات بأنفسهم.
* ينبغي أن يعطي المعلم الفرصة للطالب لكي يطبق ما تعلمه في مواقف جديدة ومتنوعة ، لأن ذلك يجعل عملية التعلم أكثر فاعلية ويؤدي إلى انتقال أثر التعلم وتعميم في خبراته .

(هـ) التقويم في التربية العلمية :

لقد قدمت نظرية بياجيه العديد من الأفكار التي يمكن تطبيقها في مجال تقويم التربية العلمية و منها ما يلي:

- ألا نعتمد على الاختبارات التحريرية فقط في تقويم الطلاب في التربية العلمية ، وإنما يجب أن نستخدم أساليب أخرى للتقويم مثل : الملاحظة ، والمقابلة الاكلينكية .
- أن تتناسب أسئلة الاختبارات مع مرحلة النمو المعرفي للطلاب فهناك أسئلة مناسبة لطلاب العمليات الحسية مثل : قارن بين كل من الخلية الحيوانية والخلية النباتية ، واذكر نص قانون أوم ، وهناك أسئلة تكون مناسبة لطلاب العمليات المجردة مثل : فسر عملية البناء الضوئي في النبات ، واستنتج الضغط عند نقطة في باطن سائل .
- أن تقيس أسئلة الاختبارات في التربية العلمية عمق المفهوم ، فالطالب يكرر ما يقوله الكبار دون أن يكون فاهم للمفهوم ، لذلك يجب أن تقيس الأسئلة مستويات أعلى من التذكر مثل الفهم ، والتطبيق ، والتحليل ، والتركيب ، والتقويم .

ثانيا ، نظرية أوزوبل ، (هنري وماير :1980)

أوزوبل أحد علماء النفس الأمريكيين الذين أثرت نظرياتهم في مجال التربية العلمية ، وقد وضع ديفيد أوزوبل نظريته التي تبحث في التعلم ذي المعنى والتي شكلت اهتمام الباحثين في ميدان المناهج وطرق التدريس على مدار أكثر من عشرين عامًا و الفكرة الرئيسية في نظريته هي مفهوم التعلم ذا المعنى والذي يتحقق عندما ترتبط المعلومات الجديدة بوعي وإدراك من المتعلم بالمفاهيم والمعرفة الموجودة لديه من قبل.ومن أهم مبادئ أوزوبل في التعلم أنني إذا أردت أن اختصر كل علم النفس المعرفي في مبدأ واحد أقول : إن أعظم عامل يؤثر في التعلم هو ما يعرفه المتعلم بالفعل فلنتحقق منه ولندرس له بناءًا على ذلك .

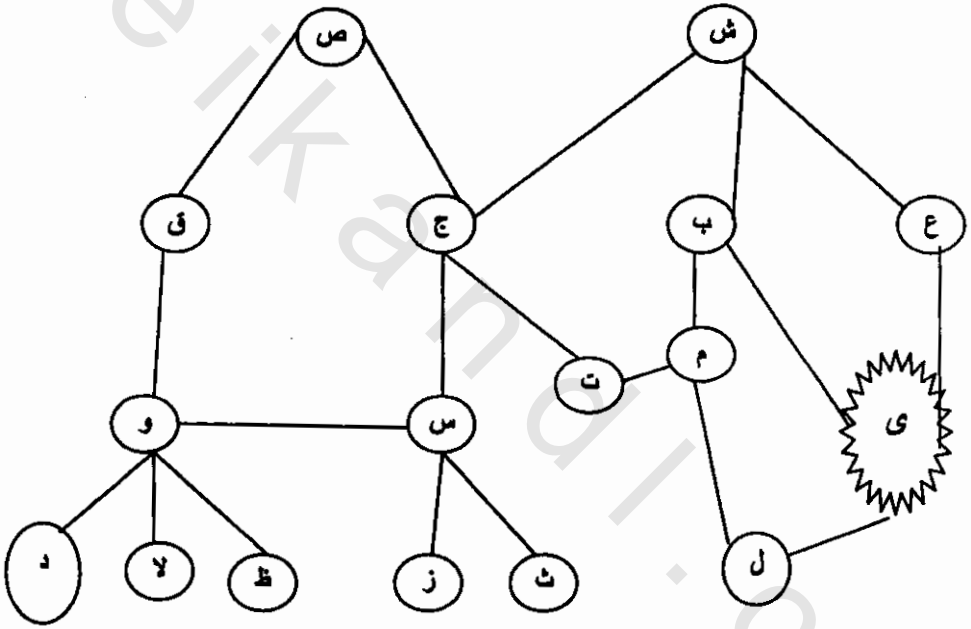
ومن خلال ما سبق يمكن القول: أن هذه النظرية في التعلم تعتمد على أن للفرد تركيب عقلي من نوع ما للخبرات التعليمية وعندما يمر في خبرة جديدة فإن ذلك يساعد على دخول معلومات جديدة إلى الترتيب سالف الذكر ونتيجة ذلك فإن هذا التركيب يعاد تشكيله من جديد من خلال دمج المعلومات الجديدة لتصبح جزءًا لا يتجزأ منه وهكذا يكون التعلم سلسلة من إعادة التركيب العقلي ، يتغير مع كل تعلم جديد. وقد أخذت نظرية أوزوبل بعين الاعتبار البنية المعرفية للمتعلم والعمليات العقلية وجاءت بنمط في تطور التفكير لزيادة فاعلية عملية معالجة المعلومات . وقد أكد أوزوبل على أن الطفل يجب أن يكون قد تأكد من المعلومات التي يعرفها جيدًا وبعدها يستوعب المعلومات الجديدة ، ويربطها فيما بينها في بيئة كلية متكاملة .

كما يرى أوزوبل أن لكل طالب بنيته المعرفية الخاصة به ويتم تعلمه عن طريق اكتساب المعلومات الجديدة وقبولها في هذه البنية المعرفية التي تنظم هذه المعلومات . والبنية المعرفية لطالب ما تتكون من إطار عام يتضمن معلومات الطالب الراهنة والتي يمكن أن يضيف إليها أي معلومات جديدة .

ولتوضيح ذلك لنفرض أن الشكل التالي يمثل البنية المعرفية لطالب ما في الفيزياء

ومن الشكل يتضح أن البنية المعرفية للطالب تتكون من مجموعة من المفاهيم الفوقية يليها مفاهيم وسطية ثم مفاهيم تحتية وتحت التحتية وهكذا ، وتسمح هذه البنية المعرفية بإدخال أي مفاهيم جديدة إليها ، وأي مفهوم جديد مثل (ى) مثلًا يجب أن يوضع في مكانه الصحيح داخل البنية المعرفية للطالب لكي يصبح المفهوم (ى) له معنى عند الطالب عن طريق ارتباطه بغيرة من المفاهيم مثل المفاهيم (ب) ، (ع) ، (ل) .

شكل (1) يوضح البنية المعرفية لطالب في الفيزياء



وقد ميز أوزوبل في نظريته بين نوعين من التعلم هما التعلم بالحفظ والتعلم ذو المعنى .

أ- التعلم بالحفظ : وفي هذا النمط من التعلم يكتسب المتعلم معلوماته بصورة عفوية غير منظمة يغلب عليها اللفظية ومن ثم لا يستطيع ربطها بمعلوماته السابقة أي الموجودة في بنيته المعرفية . ويحدث ذلك عندما يحفظ الطالب رموز العناصر أو خطوات إجراء تجربة معينة .

ب- التعلم ذو المعنى : وفي هذا النوع من التعلم يستطيع المتعلم أن يكتسب معلوماته بصورة منظمة ومقصودة ومن ثم يربط بين هذه المعلومات الجديدة وبين معلوماته السابقة الموجودة فعلا في بنيته المعرفية .ويحدث ذلك مثلًا عندما يدرس المتعلم مفهوم الوزن ثم يربط بينه وبين مفهوم الكتلة .

أي أن التعلم ذو المعنى يحدث عندما تترابط المعلومات الجديدة مع المعلومات الموجودة فعلا في البنية المعرفية للطالب وإذا لم يحدث هذا الارتباط بين المعلومات الجديدة والمعلومات الموجودة في بنية الطالب المعرفية حدث التعلم بالحفظ .

لذا نجد أن ارتباط المادة التعليمية بمحتوى الفكر المعرفي للمتعلم ييسر ظهور معاني أو مفاهيم أو أفكار جديدة قد تستخدم في المواقف التعليمية الجديدة أو في حل المشكلات وهذا يحدث في ظل التعلم القائم على المعنى.

وعلى ذلك فالتعلم ذو المعنى يمتاز بعدة مزايا منها:

أ- أن المخ يحتفظ به لفترة طويلة.

ب- أنه يزيد من كفاءة الفرد في تعلم المزيد من المعلومات الجديدة المرتبطة بالمفاهيم التي تكون البنية المعرفية للطالب .

ج- عند النسيان تفقد المفاهيم الأساسية بعض عناصرها الفرعية وتبقى المفاهيم محتفظة بالمعاني الجديدة التي اكتسبها وبذلك تستمر في أداء دورها الهام في تسهيل دخول معلومات جديدة.

وقد ميز أوزوبل بين أسلوبين يتم بهما التعلم هما :

(أ) التعلم بالاستقبال :

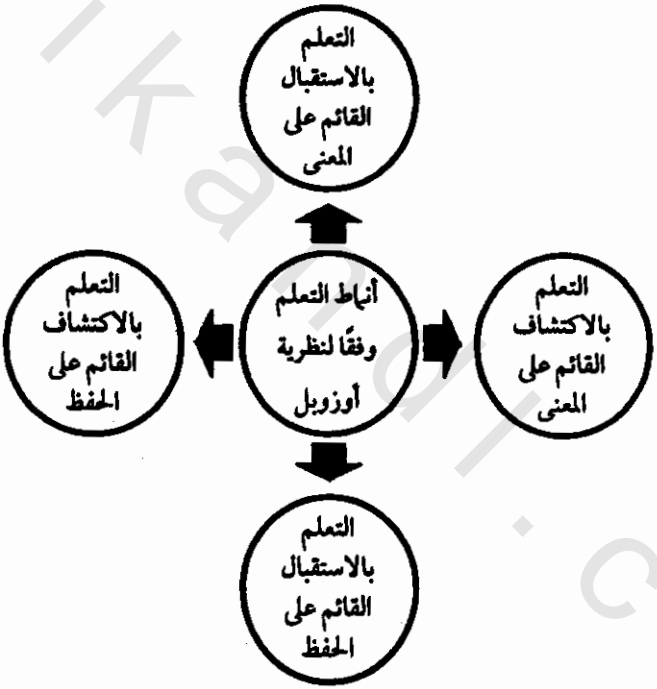
وفيه تقدم المادة العلمية المراد تعليمها للطالب في صورة مكتملة نسبيًا وفي شكل أكثر ترتيبًا وتنظيمًا وفي هذه الحالة لا يقوم المتعلم بدور في الكشف عن هذه المعلومات ، ويحدث ذلك في دروس التربية العلمية حينما يقوم المعلم بشرح المادة العلمية للطلاب

أو حينما يقوم الطلاب بقراءة هذه المعلومات في الكتاب المدرسي مباشرة .

(ب) التعلم بالاكتشاف :

وفيه يقوم الطالب باكتشاف المعلومات وذلك عن طريق تزويد الطالب بجزء من المعلومات ، ثم يطلب منه حل مشكلة ما أو اكتشاف حل ما عن طريق التجريب أو استخدام التفكير المنطقي . ويحدث هذا النوع من التعلم في دروس التربية العلمية عندما تقدم بعض الموضوعات بأسلوب حل المشكلات أو أسلوب الاستقصاء .

والشكل التالي يوضح هذين البعدين :



ومن الشكل السابق يتضح أن هناك تداخلًا بين هذين البعدين ينشأ عنه أربعة أنماط جديدة من التعلم هي :

- التعلم بالاستقبال القائم على المعنى .
- التعلم بالاكتشاف القائم على المعنى .

- التعلم بالاستقبال القائم على الحفظ .
- التعلم بالاكتشاف القائم على الحفظ .

ويرى أوزوبل أن أفضل أنواع التعلم هي التعلم بالاستقبال القائم على المعنى ، والتعلم بالاكتشاف القائم على المعنى . لذلك أثناء حصص التربية العلمية يجب أن نركز على هذين النوعين من التعلم وأن نقلل من كل من التعلم بالاستقبال القائم على الحفظ ، و التعلم بالاكتشاف القائم على الحفظ بقدر الإمكان .

مفاهيم أساسية في نظرية أوزوبل :

1) المنظم التمهيدي :

وهي مادة استهلالية تعرض قبل مادة التعلم تكون على مستوى عالي من العمومية والشمول والتجريد وتربط بوضوح بين كل من المعلومات والأفكار الموجودة في بنية الطالب المعرفية ومادة التعلم بمعنى آخر تربط بين ما يعرفه الطالب وبين ما يتعلمه .

دور المنظم التمهيدي أنه يسهل التعلم ذو المعنى بطريقتين :

- الأولى : عندما تكون المفاهيم العامة غير متوفرة في البنية المعرفية للطالب فيعمل المنظم التمهيدي على إرساء التعلم الجديد .
- الثانية : عندما تكون المفاهيم العامة متوفرة في البنية المعرفية للطالب فيعمل المنظم التمهيدي على ربط التعلم الجديد بالمفاهيم الموجودة فعلًا في بنيته المعرفية .

إن دور المنظم التمهيدي هو عبور الفجوة بين ما يعرفه الطالب وبين ما يريد أن يتعلمه لكي يحدث التعلم ذو المعنى ، فهو يعمل كجسر فكري بين ما هو معلوم للطالب وبين ما يريد أن يتعلمه ، ومن ثم فهو يساعد على إرساء المعلومات واسترجاعها كما يساعد المتعلم على التمييز بين معلوماته و المعلومات الجديدة التي يريد أن يتعلمها .

وتنقسم المنظمات التمهيدية إلى نوعين :

- المنظم التمهيدي الشارح : ويستخدم عندما تكون المادة التعليمية المقدمة للطالب جديدة تماما وغير مألوفة له ، ومن ثم يعمل المنظم التمهيدي الشارح على تزويد الطالب بأفكار عامة متصلة بأفكار المتعلم الراهنة والموجودة في بنيته المعرفية وفي نفس الوقت تكون متصلة بالأفكار الأكثر تفصيلا التي يريد المتعلم أن يتعلمها .
- المنظم التمهيدي المقارن : ويستخدم عندما تكون المادة التعليمية المقدمة للطالب مألوفة له نسبيًا ، ومن ثم يعمل المنظم التمهيدي المقارن على عمل جسر فكري بين الأفكار التفصيلية للمادة المتعلمة وبين الأفكار الموجودة في البنية المعرفية للطالب كما هو الحال في المنظم الشارح ، والهدف زيادة التمييز بين الأفكار الجديدة والأفكار السابقة الموجودة في بنيته المعرفية وذلك عن طريق توضيح أوجه الشبة والاختلاف بينهما . وتزويد الطالب بأفكار عامة متصلة بأفكار المتعلم الراهنة والموجودة في بنيته المعرفية وفي نفس الوقت تكون متصلة بالأفكار الأكثر تفصيلا التي يريد المتعلم أن يتعلمها .

أهم وظائف المنظم التمهيدي :

أ- يعمل على تعميق فهم الطالب لما يتعلمه وتقليل عملية الفهم الخاطئ للمفاهيم وذلك عن طريق تدعيم تعميمات وإطارات للمفاهيم الصحيحة .

ب- يعمل على توجيه الانتباه وإثارة الاهتمام عند الطالب نحو المفاهيم المراد تعلمها.

ج- يعمل على تذكير المتعلم بالعلاقات بين الأجزاء المختلفة للمواضيع التي درسها .

د- يوضح العلاقات بين المفاهيم والمبادئ العلمية المختلفة .

2) التمايز التدريجي Progressive Differentiation :

يقصد بالتمايز التدريجي للمفاهيم أنه التعديل والتطوير المستمر للمفاهيم التي يملكها الفرد بحيث تصبح أكثر اتساعًا وعمومية وشمولية وكلما استمر الفرد في

عملية التعلم ذي المعنى فإن المفاهيم الموجودة في البنية المعرفية تزداد وضوحًا وثباتًا. وتعني هذه العملية أن المفاهيم الأكثر عمومية تجزأ إلى مفاهيم أقل عمومية ، ومن ثم فإنه يجب أن تقدم المفاهيم الأكثر عمومية إلى المتعلمين قبل تقديم المفاهيم الأقل عمومية ، وذلك لكي تزداد المفاهيم الموجودة في بنية الطالب المعرفية وضوحًا وثباتًا .

3) التوفيق التكاملي :

تتكون هذه العملية أصلًا من عمليتين أساسيتين هما التكامل والتي يرى فيها المتعلم العلاقات بين المفاهيم المتعلمة سواء كانت جديدة أو في بنيته المعرفية ومن ثم يستطيع الطالب أن يربط بين هذه المفاهيم أو يكامل بينها ، أما العملية الأخرى فهي عملية توفيق بين ما قد يبدو ظاهريًا أنه فروق أو عدم اتساق بين المفاهيم المتعلمة . ولكي يضمن معلم التربية العلمية حدوث هاتين العمليتين لابد من أن يقوم بتخطيط المادة التعليمية بحيث يتم الانتقال من المفاهيم العامة الشاملة إلى المفاهيم الأقل في العمومية والشمول (عملية تمايز تدريجي) ، ثم يطلب المعلم من طلابه إجراء عمليات مقارنة بين مستويات المفاهيم ، أي إيجاد أوجه الشبه والاختلاف بين المفاهيم (تكامل توفيقي) ويمكن أن يقوم هو بهذه الخطوة .

أنواع التعلم عند أوزوبل :

هناك أربعة أنواع من التعلم عند أوزوبل مرتبة ترتيبًا هرميًا من الأدنى إلى الأعلى وذلك على النحو التالي :

(1) التعلم التمثيلي Representational :

يظهر في تعلم معنى الرموز المنفصلة حيث تتخذ هذه الرموز في أول الأمر صورة للكلمات التي يتحدث بها الآباء للأطفال ثم تشير إلى الأشياء التي ينتبه إليها الطفل وبعد ذلك تصبح المعاني التي يعطيها الطفل للكلمات

(2) تعلم المفاهيم Concept Learning :

ويتم على مرحلتين :

المرحلة الأولى : هي تكوين المفهوم وهي عملية الاكتشاف الاستقرائي للخصائص المحكية لفئة المثيرات حيث لا يستطيع الطفل تسمية المفهوم في هذه المرحلة بالرغم من انه قد تعلمه.

المرحلة الثانية : فئة اسم المفهوم وهو نوع من التعلم التمثيلي حيث يتعلم الطفل أن لفظ الكلمة يمثل المفهوم الذي اكتسبه في المرحلة الأولى وهنا تكتسب الكلمة خاصية المفهوم فيكون لها المعنى الدلالي.

(3) تعلم القضايا Propositions Learning :

يقصد بالقضية أنها قاعدة أو مبدأ أو قانون ومن أمثلتها في العلوم مثلًا قاعدة باسكال ، قانون أوم ، قاعدة أرشميدس..

(4) التعلم بالاكتشاف Discovery Learning :

ويتطلب هذا النوع من التعلم أن يمارس المتعلم نوعًا من النشاط العقلي يتمثل في إعادة تنظيم وترتيب مادة التعلم ويهدف هذا التعلم إلى حل المشكلة والابتكار .

دوافع التحصيل من وجهة نظر أوزوبل :

أكد أوزوبل على أن هناك ثلاثة دوافع للتحصيل والتي ترتبط فيما بينها بروابط ويتم تغييرها بنمو الفرد تتمثل فيما يلي :

(1) الدافع المعرفي :

هذا الدافع يعود لحاجة المتعلم ورغبته الأكيدة في حل المشاكل التي تقابله في حياته اليومية فإذا كان المتعلم يتصف بهذه الصفات فإن هذا الدافع قد يعمل على زيادة تحصيله التعليمي.

(2) تحقيق الذات :

يتضمن الدوافع للحصول على مكانة مرموقة في المجتمع والنجاح المستمر .

(3) الحاجة إلى الانتماء :

كل فرد يحس بحاجة إلى الانتماء إلى المجتمع الذي يعيش فيه وهذا قد يكون واضحًا عند الأفراد الفعالين في المجتمع فالأطفال يحتاجون إلى الاهتمام والرعاية والتشجيع من كبار السن في مجتمعهم ليحسوا أنهم جزء من هذا المجتمع.

تطبيقات نظرية أوزوبل في مجال التربية العلمية.

لقد أكدت الاتجاهات التربوية الحديثة على أن الطلاب يأتون إلى حجرات الدراسة وفي حوزتهم العديد من أنماط الفهم الخطأ حول بعض المفاهيم العلمية والظواهر الطبيعية التي تحيط بهم ، وتلك الأنماط تؤدي إلى فهم خطأ في كثير من الأحيان للمفهوم العلمي الصحيح الذي يفترض أن يكتسبه الطلاب ، بالإضافة إلى صعوبة تعديل هذه الأنماط باستخدام أساليب التدريس التقليدية ، وهذه الأنماط من الفهم الخطأ واسعة الانتشار بين الطلاب في جميع مراحل التعليم ، لذلك فقد زاد الاهتمام بالتعرف على أنماط الفهم الخطأ الموجودة في البنية المعرفية للطلاب حول بعض المفاهيم العلمية قبل تعلمهم لها ، واستخدام أساليب التدريس المناسبة لتصويب هذه الأنماط من الفهم الخطأ لدى الطلاب (Lawson & Thompson : 1988) ، (كمال زيتون : 1998).

لذلك فقد أكد أوزوبل على أن عملية تعلم مفهوم معين أو معلومة جديدة تعتمد على قيام المتعلم بتمثل Assimilation للمفهوم أو المعلومة الجديدة من خلال ما يعرف بالتضمين Subsumption وتعني ربط المعلومات الجديدة بالمعلومات والأفكار الموجودة في بنية المتعلم المعرفية ودمجها معًا ، مما يؤدي إلى ظهور معلومات وأفكار جديدة تنمي البنية المعرفية وتطورها وتؤدي إلى تعديلها بعد أن تصبح المعلومة الجديدة

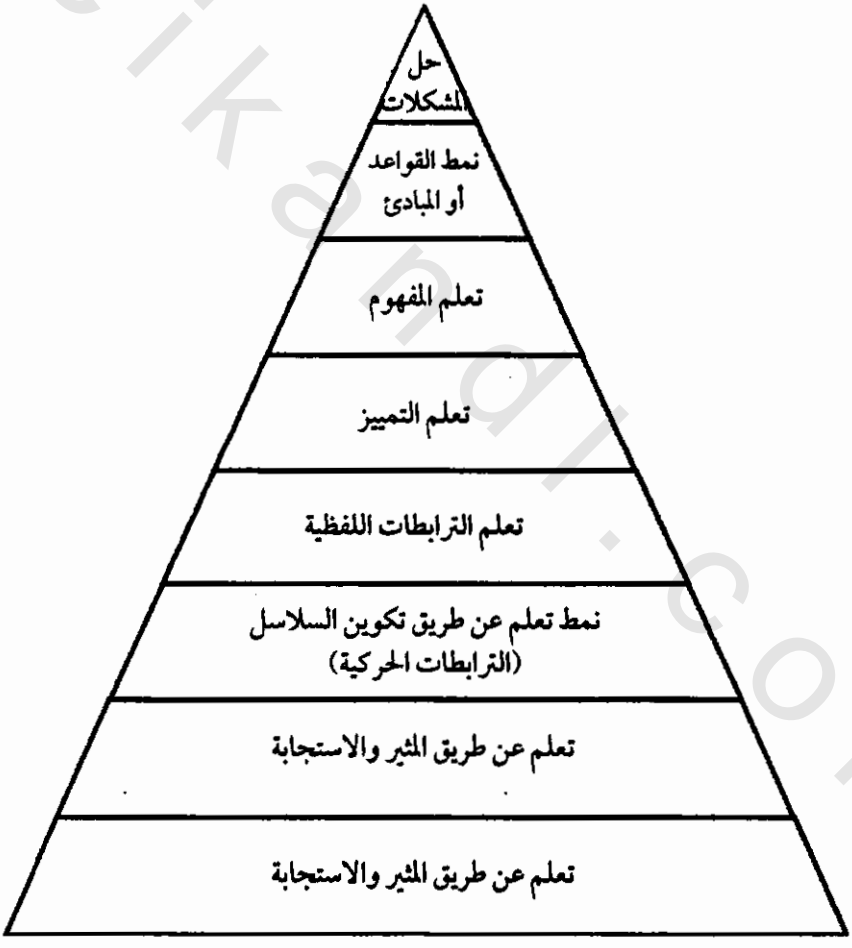
جزءًا مكونًا للبنية المعرفية الجديدة ، ولا تحدث عملية ربط ودمج المعلومات الجديدة في البنية المعرفية للمتعلم ، ألا في التعلم ذي المعنى (حسن زيتون : 1999) .

وتقوم نظرية التعلم ذي المعنى (لأزوبل) على أن العامل الأكثر أهمية في عملية التعلم هو ما يعرفه المتعلم بالفعل ، لذلك يجب أن نتأكد أولًا مما لدى المتعلم من معرفه ، ثم نقوم بالتدريس له تبعًا لذلك ، حيث أن المعرفة لا تنمو لدى المتعلم ألا في حالة وجود روابط بين ما يعرفه المتعلم بالفعل ، والمعرفة الجديدة ، وإذا فقدت هذه الروابط فإن المتعلم يعتبر ما يتعلمه عديم الفائدة له (Novak :1990). لذلك يجب أن تشتمل استراتيجيات التدريس التي تستخدم في تصويب أنماط الفهم الخطأ لدى الطلاب على الخطوات التالية : (Hewson & Hewson :1983)

- التكامل : ويعني تكامل المعرفة الجديدة مع أنماط الفهم الخطأ السابقة وعدم إهمالها.
- المفاضلة : وتعني تنظيم مواقف تعليمية مختلفة تسمح للطالب باستخدام ما لديه من أنماط فهم خطأ في تفسير هذا الموقف ، وعند فشله يقدم المعلم المفهوم المراد إكسابه للطالب ، وبذلك يفاضل الطالب بين المفهوم الذي فشل في تفسير الموقف ، والمفهوم الذي نجح في تفسيره ، وذلك عن طريق الحوار والمناقشة.
- المبادلة : وتقوم على إيجاد حالة من عدم الرضا تجاه ما لديه من أنماط للفهم الخطأ ، وذلك من خلال موقف عملي يوضح فشل أنماط الفهم الخطأ الموجودة لدى الطلاب في تفسير بعض الظواهر الطبيعية ، وأيضًا من خلال توضيح فوائد المفهوم الجديد وأنه أفضل في تفسير عدد كبير من الظواهر الطبيعية .
- بناء الجسر المفاهيمي : ويعني ربط المفاهيم الجديدة بأكبر عدد من الخبرات الحياتية ، وذلك عن طريق استخدام المفهوم الجديد في تفسير العديد من الأحداث والمواقف المختلفة لإدراك أهمية المفهوم الجديد .

ثالثا ،نظرية جانية ،(هنري وماير : 1980) ، (مجدى ابراهيم :2004)

تعتبر نظرية روبرت جانيه من النظريات الهامة في تطور التفكير عند الأطفال حيث تزودنا بنمط تعليمي محدد ودقيق لعوامل التعلم الأساسية ، والتي تعتبر ذات أهمية واضحة في تحديد أنماط التفكير بشكل منطقي أو متسلسل ، وقد حدد جانيه ثمانية أنماط تعليمية متراكمة ومتدرجة واعتبرها ذات دلالة في رفع مستوى التفكير وهي على النحو التالي :



obeikandi.com

(أ) التعلم الإشاري :

يعتبر هذا النمط أبسط أنواع التعلم التي ذكرها جانيه وهو يقع في قاعدة التنظيم الهرمي ويمثله التعلم الشرطي الإجرائي .

(ب) التعلم عن طريق المثير والاستجابة :

ويشمل التعلم عن طريق المحاولة والخطأ ، أو التعلم الشرطي ، وهو يتطلب التعزيز المباشر للاستجابة المطلوبة مع عدم تعزيز الاستجابة غير المطلوبة .

(ج) التعلم عن طريق تكوين السلاسل (الترابطات الحركية) :

يقوم هذا التعلم على الترابط الذي يحدث بين المثير والاستجابة للأفعال والحركات المعقدة فمثلًا عند تعلم شخص ما للسباحة فإن هذا يتطلب منه تعلم سلسلة من الحركات المترابطة فكل من حركة الأرجل والذراعان والقيام بعملية التنفس يجب أن ترتبط جميعًا في سلسلة واحدة ويظهر هذا النمط من التعلم عند تعلم الطلاب لبعض المهارات اليدوية مثل مهارة استخدام الميزان الحساس .

(د) تعلم الترابطات اللفظية :

يشابه هذا النمط من التعلم النمط السابق له مباشرة ألا أن هناك فرقًا جوهريًا بينهما فبينما تكون الترابطات الحادثة بين المثير والاستجابة في نمط التعلم السابق هي ترابطات حركية تجسد الترابطات الحادثة في هذا النمط ترابطات لفظية ويظهر هذا النمط في التربية العلمية عندما يتعلم الطلاب أسماء المعادلات أو رموز العناصر أو قيم بعض الثوابت .وقد أوضح جانية أن أنماط التعلم الأربعة السابقة هي ابسط الأنماط جميعًا .

(هـ) تعلم التمييز :

يقوم هذا النمط من التعلم أساسًا على اكتساب الطلاب القدرة على التمييز بين أنواع المثيرات فالطالب الذي يتعلم أن فرقًا بين طعم كل من الحامض والقلوي في مقرر الكيمياء هذا الطالب يكون قد تعلم التمييز بين المثيرات .

(و) تعلم المفهوم :

يتعلم الطالب الأشياء أو الأحداث كفئة فالطالب يمكن أن يتعلم مفهوم طائر إذا عرض علية مجموعة من الطيور ثم من خلال دراسته للصفات المشتركة بينها وتمييزه لها عن غيرها من الكائنات الحية بل وعن طريق تزويده بالأمثلة المرتبطة بالمفهوم وتلك التي لا ترتبط به يستطيع أن يكون المفهوم وأن يتعلمه.

(ز) تعلم القواعد والمبادئ :

يعتمد هذا النوع من التعلم أساسًا على تعلم المفاهيم فعن طريق ربط مجموعة من المفاهيم السابق تعلمها يتعلم الطالب القاعدة أو المبدأ .

(ح) حل المشكلات :

في هذا النمط يتعلم الطالب من خلال الربط بين القواعد أو المبادئ التي تعلمها وتطبيقها على المواقف الجديدة أن يحل المشكلات التي تواجهه .

مما سبق يمكن القول بأنه وفقًا لنظرية جانية فإن تطور التفكير عند الطفل يعتمد بشكل أساسي على كل من الخبرة واكتساب المعارف عن طريق البيئة الحسية والبيئة الخارجية. وأن تطور التفكير عند الطفل يعتمد على تنظيم المفاهيم التي يحصل عليها الطفل من البيئة الخارجية ، لهذا نجد تفكير الطفل يرتبط بالمرحلة العقلية الذهنية التي يمر بها . ويحدث داخل كل مرحلة نوع من التكامل والتناسق المعرفي الذي يحدث تغييرات في التمثيلات المعرفية التي هي عبارة عن التلاؤم والتكيف .

تطبيقات نظرية جانية في مجال التربية العلمية : (مجدى ابراهيم :2004)

ووفقًا لنظرية جانيه فأن أهداف التربية العلمية يجب أن تصاغ على هيئة مبادئ وقواعد يمكن تحليلها إلى أهداف بسيطة يسهل على الطلاب تعلمها وتؤدي في النهاية إلى تعلم المبدأ أو القاعدة . ووفقًا لذلك فإن معلم التربية العلمية يجب أن يحدد المبدأ أو القاعدة أو المفهوم الذي يريد أن يتعلمه طلابه ثم يسأل نفسه ما الذي يجب أن يعرفه

الطلاب حتى يتعلموا هذا المبدأ أو القاعدة أو المفهوم والإجابة عن هذا السؤال ستؤدي إلى أن يحدد المعلم المهارات المعرفية الأبسط والتي ستؤدي في النهاية إلى تعلم المبدأ أو المفهوم ، ويكرر المعلم طرح نفس السؤال على نفسه إلى أن يصل إلى أبسط مهارات معرفيه ممكنه أي إلى المتطلبات الأولية وعندما يصل المعلم إلى المتطلبات الأولية فإنه يبدأ تدريسه من بداية التنظيم الهرمي.

خطوات بناء هرم التعلم في التربية العلمية وفقا لنظرية جانية :

1- يقوم معلم التربية العلمية بتحديد العنصر الذي عنده ينتهي التعلم (المهارة المعرفية) وذلك عن طريق تحديد الهدف السلوكي النهائي الذي من المتوقع قيام المتعلم به عند نهاية عملية التعلم .

2- يقوم معلم التربية العلمية ببناء تنظيمه الهرمي من خلال توجيه السؤال التالي لنفسه ما الذي يجب أن يكون المتعلم قادرًا على أدائه لكي يتعلم الهدف النهائي؟

أي يجب على معلم التربية العلمية أن يحدد متطلبات اكتساب هذا الهدف من مهارات معرفية عن طريق تتبع مسار تعلم الهدف ، ومن ثم يمكن التعرف على تلك القدرات المعرفية المتتابعة والتي تؤدي في النهاية إلى اكتساب الهدف النهائي .

3- يتوقف معلم التربية العلمية عند المستوى الذي يمثل ما اكتسبه الطالب من قبل أو ما يستطيع أداءه بالفعل وهو ما يطلق عليه اسم المتطلبات الأولية.

4- التأكد من صدق ومعقولية هرم التعلم الذي بناه المعلم فإنه يمكن أن يناقش هذا الهرم مع مجموعة من زملائه من معلمي التربية العلمية ذوي الخبرة .

رابعا : نظرية فيجوتسكي : (فيجوتسكي :1976)

فيجوتسكي أحد العلماء الروس المهتمين بعلم النفس والذي أكد على أن قدرات الطفل العقلية ناتجة عن أصل وراثي كما أن للظواهر الثقافية والاجتماعية أثرًا في الدماغ البشري وخصوصًا أن العقل البشري في الأصل هو آداه فسيولوجية خالية من أي

محتوى ثقافي ومعرفي ، حيث يقوم العقل باحتواء هذه الظواهر نتيجة للتفاعل مع المجتمع والوصول إلى قوانين عامة وينطلق فيجوتسكي في تفسير نظريته في النمو المعرفي عند الأطفال من أساس اجتماعي ثقافي . حيث أكد على أن العادات والتقاليد والقيم الاجتماعية تلعب دورًا هامًا في التأثير على الجهاز العصبي والعقل ومن ثم يتكون نمط التفكير والقدرات العقلية .

وتتمثل نظرية فيجوتسكي فيما يلي :

أ- النمو المعرفي عند الأطفال شأنه شأن الظواهر الطبيعية الاجتماعية الأخرى . حيث يؤكد على أن النمو عبارة عن وحدة ممتدة عبر فترات زمنية ويكون لكل وحدة خصائصها التي تميزها عن الوحدات الأخرى من الناحية الكمية و ذلك بالرغم من أوجه الشبة المشتركة بين الوحدة والأخرى .

ب- الأطفال يختلفون فيما بينهم في نموهم المعرفي ولكنهم يشتركون في الوقت نفسه في إطار النمو العام خاصة إذا تعرضوا لظروف بيئية متماثلة والنمو المعرفي عند الأطفال من وجهة نظرة له جانبان هما :

- الجانب المادي (الدماغ وتركيبه) ويمثل إمكانيات الفرد البيولوجية ، وخلايا الدماغ ومدى استيعابها لكمية المعلومات وهذا هو الجانب الموروث .
- الجانب البيئي المكتسب ويشمل التنشئة الاجتماعية والتعلم ، والبيئة الاجتماعية والتعلم ، ويتمثل النمو المعرفي المكتسب عن طريق التفاعل الاجتماعي بين الطفل والبيئة الاجتماعية التي ينتمي إليها فعملية النمو هي عبارة عن التفاعل الكامل المتناسق بين الإطار البيولوجي والإطار البيئي والاجتماعي و الثقافي وهذا يحدد مسار النمو المعرفي عند الأطفال ، ويتم عن طريق كل من :
  - التنشئة الاجتماعية .
  - التعلم من كل من الأسرة – المعلم .
  - التعلم من قبل الأهل .

وتعتبر اللغة عند فيجوتسكي مظهرًا من مظاهر تطور التفكير فهو يعتقد أن العلاقة بين كل من اللغة والتفكير تعتمد على العلوم الاجتماعية وبالذات علم النفس الاجتماعي وأن هناك صله بين اللغة والتفكير أو صله بين الجانب الفسيولوجي البيولوجي والاجتماعي وذلك كما يلي :

- الجانب المخي ويتمثل في المراكز المخية اللغوية وأجهزة الدماغ الأخرى المرتبطة بها .
- الجانب الاجتماعي ويتمثل في توجيه الأوساط نحو الناحية الاجتماعية ومن ثم اكتساب اللغات لهجات متعددة .

ويرى فيجوتسكي أن المفهوم العلمي يتكون عند الطفل في ثلاث مراحل متتالية ومترابطة مع بعضها هي :

- **المرحلة الانتقالية العشوائية** : حيث يتكون المفهوم الأول عند الطفل بصورة عفوية وعند تكراره بشكل عشوائي يتوصل إلى تكوين مفاهيم للأشياء المحيطة به مثل تمييز الأب عن الأم وعن الآخرين.
- **المرحلة التنظيمية** : وفي هذه المرحلة يستطيع الطفل بسهولة إيجاد أوجه التشابه بين العناصر المتعددة المختلفة ، بحيث تكون المفاهيم التي تشترك في بعض الخصائص المتشابهة . وتقوم اللغة التي قد تعمق بها في اكتسابها عن طريق البيئة في هذه المرحلة بدور مهم في تنظيم هذه المفاهيم .
- **المرحلة التجريدية** : ويستطيع الطفل في هذه المرحلة التعرف بسهولة على أوجه التشابه والاختلاف بين الأشياء ، وبذلك يتم تكوين المفاهيم المتشابهة والمختلفة .

والنمو المعرفي عند الأطفال وفقًا لنظرية فيجوتسكي ينقسم إلى قسمين :

- **القسم الأول** : ويقوم على العلاقات الاجتماعية التي تتم من خلال تفاعل الطفل مع بيئته الاجتماعية التي ينتمي إليها ويشمل ما يلي :
  - مرحلة الرضاعة : من بداية الرضاعة وحتى نهاية السنة الأولى حيث يتم

النمو المعرفي في هذه المرحلة من خلال علاقة الطفل بأمة والبيئة المحيطة به.

- **مرحلة الطفولة المبكرة** : وتبدأ من سن سنتين إلى سن ثلاثة سنوات وفي هذه المرحلة يتعلم الطفل المفاهيم والمعارف من خلال البيئة الاجتماعية مثل الأشقاء والجيران .
- **مرحلة الروضة** : وتبدأ من سن أربع سنوات إلى سن ست سنوات حيث تنمو معارف الطفل من خلال أشقائه وأترابه وزملائه بشكل أوسع من المراحل السابقة .
- **مرحلة الدراسة اللاحقة وتتم على جزئين** : من سن سبع سنوات إلى سن عشر سنوات ، و من سن أحد عشر إلى سن اثنا عشر سنة .

- **القسم الثاني** : ويقوم على الناحية السيكولوجية وينقسم إلى ما يلي:

- **نمط المعرفة الحسية** : حيث يتطور الإدراك إلى الناحية التركيزية على الأشياء والمفاهيم والمواقف عن طريق الحواس ثم اكتساب المعرفة بشكل معقد.
- **نمط مرحلة الإدراك العقلي** : حيث يتطور الإدراك إلى الناحية التركيزية على الأشياء والمفاهيم والمواقف حسب المدركات العقلية المرتبطة باللغة منذ البداية للسنة الثانية ومن ثم يأخذ هذا التطور بالاتساع الكمي والكيفي للمفاهيم والأشياء والمواقف .

وقد ذكرت هيلدا تابا أنه لكي نتمكن من تطوير التفكير لدى الأطفال أثناء تعليمهم لابد من وجود تناسق وترابط في الأسلوب التعليمي حتى ينجم عن ذلك تعلم تفكيري منطقي ، ولابد من أن يحدث تفاعل بين عقل الطفل والمعلومات التي يحصل عليها . وهذا ما يدعو الطفل إلى أن يحاول التمييز والمقارنة والربط وإدراك العلاقات والتعميم والتحليل حتى يصل إلى فهم حقيقي ، بالإضافة إلى أنه لابد من استخدام استراتيجيات تعليمية منطقية تثير التساؤل لدى الطلاب .

تطبيقات نظرية فيجوتسكي في التربية العلمية :

من تطبيقات نظرية فيجوتسكي في التربية العلمية التعلم في سياق اجتماعي لأنه يوفر مناخًا اجتماعيًا مرغوبًا فيه لجميع الطلاب بفئاتهم المختلفة (ذوي الاحتياجات الخاصة – العاديين) ، إذ أنه يوفر الفرصة لكل طالب أن يتكيف مع الحياة ويوجه نفسه ذاتيًا وأن يستخدم العمليات المعرفية في حل مشكلاته الحياتية ، كما يساعد على التنظيم الذاتي للمعرفة ، كما يزيد من دافعية الطالب الذاتية للتعلم من خلال مشكلات واقعية يومية ، ويوفر مناخًا وبيئة تعليمية ديمقراطية مناسبة في الفصل الدراسي بين الطلاب وبعضهم وبين الطلاب والمعلم . بالإضافة إلى أنه يركز على التعلم كخبرة اجتماعية للوصول بالطالب إلى السلوك الايجابي المطلوب وبناء على ذلك فإن التربية العلمية تتحول من مجرد عملية تعلم مرتبطة بكمية المعرفة المكتسبة إلى عملية تعلم حقيقية واقعية مرتبطة بالسياق الاجتماعي والخبرة الاجتماعية والتي أصبحت الآن نظرية جديدة تسمى البنائية الاجتماعية (Carrison :1995).

وفي ضوء نظرية فيجوتسكي فإن الطلاب يبنون معرفتهم في حصص التربية العلمية من خلال تحديد واختبار معرفتهم السابقة وتفسير المعنى في ضوء خبراتهم الحياتية ، وتعديل إطارهم المعرفي وتقوية التفاعلات الاجتماعية من خلال السياق الاجتماعي (Cawley :1994).

والتربية العلمية في ضوء نظرية فيجوتسكي تقوم على : الخبرة والتفاعل الاجتماعي ، والتركيز على الأنشطة المثيرة ، وأن ينخرط المتعلم في العالم المحيط به بشكل عملي ، على أن يقدم المحتوى التعليمي بطريقة تجعل الطلاب مستمتعين به ، يستمدون منه المعنى بأنفسهم ويصلون إلى الهدف المطلوب ، والهدف بمجرد تحقيقه يصبح نقطة بداية لهدف آخر

مما سبق يتضح أن التربية العلمية في ضوء ضوء نظرية فيجوتسكي تساعد الطلاب على تصويب أنماط الفهم الخطأ الموجودة لديهم حول بعض المفاهيم العلمية ، كما تزيد

من تحصيلهم الدراسي لها ، وتزيد من دافعيتهم وتركيزهم في الـتعلم ، وتنمـي مفهـوم الذات لديهم من خلال ارتباط المحتوى بخبراتهم الحياتية ، بالإضافة إلى أنها تساعدهم على التفكير بصوت عال ، وإنعاش الذاكرة وتوسيعها ، وتنميـة المهـارات الاجتماعيـة لديهم . وتدعم بناء المعرفة من خلال المفاوضة الاجتماعية ، وتشجع المتعلمين على بنـاء المعرفة اللازمة لتعلم أكثر بقاء.

obeikandl.com