بعض مداخل تحليل المضمون وتطبيقاتها في مناهج العلوم الطبيعية

بعض مداخل تحليل المضمون وتطبيقاتها
فى
مناهج العلوم الطبيعية

د . محمد جمال الدين عبد الحميد*

يواجه كثير من تلاميذ المدرسة الثانوية بوجه عام صعوبات فى تعلم العلوم بوجه خاص مما يدفع العديد منهم الى اختيار الشعبة الأدبية أثناء دراستهم بالمرحلة الثانوية أو التحول الى دراسات ادبية وانسانية عند الالتحاق بالجامعة بعد اتمام الدراسة الثانوية .

ونظرا لأهمية تعلم العلوم بوجه عام والفيزياء بوجه خاص فى عصرنا الحالى بل وفى المستقبل فانه من الضرورى البحث عن اسباب هذه الصعوبات ومحاولة أيجاد الحلول الكفيلة بالتغلب عليها او على الاقل التقليل من أثرها .

وهناك شبه اتفاق بين أغلب المعلمين والعاملين فى ميدان التربية العملية على مصدرين أساسيين لهذه الصعوبات : ـ

الأول : المنهج بما يتضمنه من مفاهيم ومهارات مطلوب اكتسابها وطريقة تعليم هذه المفاهيم والمهارات .

الثانى : التلاميذ انفسهم المطلوب منهم تعلم محتوى هذا المنهج .

وفى نهاية الخمسينات سرت حركة تحديث المناهج من الولايات المتحدة الامريكية الى بلدان العالم المختلفة ومع انتشار هذه الحركة ظهر العديد من المدارس الفكرية التى قادها عدد من علماء النفس التربوى البارزين فى الولايات

---

* أستاذ المناهج وطرق التدريس المساعد بكلية التربية جامعتي طنطا وقطر .

المتحدة الامريكية امثال برونر Bruner ، جانييه Gagne ، أوزبل Ausubel ، وبياجيه Piajet ، والتى توجهت بوجه خاص الى ايجاد اساس لاختيار وانتقاء محتوى المنهج وكيفية تنظيمه وتتابعه وطرق تعليمه من جهة ، وإلى ايجاد علاقة بين ما سبق وخصائص المتعلمين من جهة اخرى .

ورغم ان حركة تحديث المناهج اخذت فى اعتبارها خصائص المتعلمين كركيزه من ركائز انتقاء المحتوى وتنظيمه وتتابعه الا انها ركزت على خاصية واحدة من خصائص المتعلم وهى ما يسمى بالخلفية المعرفية للمتعلم Learner Cognitive Background ونادى عدد كثير من التربويين بالاهتمام بالسلوك المدخلى Learning Pre-requisites . والهدف من وراء بحث كل هذه الموضوعات هو تجنب مجابهة التلاميذ لصعوبات اثناء تعلمهم محتوى المنهج ، تحول دون نجاحهم فى تحقيق التعلم بالمستوى المطلوب .

وكانت هناك محاولات اخرى لتلافى صعوبات التعلم مثل : -

١ ـ تحديد مستوى انقرائية Readability المواد التعليمية ، وقد استخدم فى ذلك معادلات خاصة مثل معادلة ديل ـ تشول Dale - Chall Formula لتحديد مستوى انقرائية المواد التعليمية المكتوبة باللغة الانجليزية ورغم ما تتميز به هذه المعادلات من دقة الا ان نتائجها لا تعبر عن مدى فهم التلاميذ للمواد التعليمية المستخدمة .

٢ ـ استخدام تقسيم بلوم Bloom للاهداف المعرفية كأساس لتحديد أوجه مستويات التعلم المتضمنة فى محتوى مقرر وسلوك التعلم او الاداء المطلوب وتحديد مدى استعداد المتعلم لهذا الاداء .

٣ ـ استخدام مفاهيم بياجيه عن مراحل النمو العقلى المختلفة لدى التلاميذ كأساس لتحديد مدى امكانية تعلم المفاهيم العلمية .

٤ ـ استخدام نموذج جانييه Gagne الهرمى للتعلم لتحديد متطلبات تعلم موضوع معين ثم استخدام اختبارات قبلية Pre - Tests او اختبارات تشخيصية Diagnostic Tests لتحديد الخلفية المعرفية او السلوك المدخلى لدى المتعلم ومطابقتها متطلبات التعلم .

وبنظرة فاحصة متأنية للمحاولات السابقة نجد انها جميعا تشترك فى بل وتؤكد على عملية اساسية يطلق عليها اسم تحليل المضمون او المحتوى Content Analysis . وقد ارتبطت نشأة تحليل المضمون كأداة علمية واسلوب منهجى فى التحليل بالدراسات الاعلامية .

وقد قام الباحثان ليبان وتشارلز ميزر بتحليل مضمون عينة من المادة الاخبارية المنشورة بجريدة النيويورك تايمز عن الثورة البلشفية فى الفترة من عام ١٩١٧ الى عام ١٩٢٠ ، ونشر الباحثان نتائج هذا التحليل عام ١٩٢٠ م . « سمير محمد حسين ، ١٩٨٣ » .

وقد نادى « لاسويل Lasswell . . (١٩٤٩) باستخدام الكمية فى تحليل المضمون جنبا الى جنب التحليل الكيفى .

وقد ظهر فى الثلاثين سنة الاخيرة عدد من المؤلفات العلمية فى مجال تحليل المضمون وقد اتجهت اغلب هذه المؤلفات الى الربط بين تحليل المضمون والدراسات الاعلامية . . ومع هذا فان اسلوب « تحليل المضمون » استخدم على اوسع نطاق فى الصحافة وعلوم الاتصال بوجه عام والعلوم السياسية والتحليل النفسى والعلوم الاجتماعية ، ويمكن ارجاع استخدام اسلوب تحليل المضمون فى العلوم التربوية الى عام ١٩٣٢ حيث قام ثورنديك Thorndike بتحليل كتب اللغة الانجليزية بهدف اعداد قوائم بالكلمات الشائعة الاستخدام فى كل صف دراسى وقد استخدمت هذه القوائم فيما بعد لتحديد مستوى انقرائية هذه الكتب .

وقد اهتمت الدراسات التربوية والنفسية الحديثة بتحليل المضمون باعتباره اسلوب بحث ، فيرى كل من بورج وجول Borg & Gall (١٩٧٩) ، بالمواد التى يتم تحليلها وهذا التحليل بوجه عام يهدف الى تصنيف وجدولة معلومات نوعية محددة .

فمثلا تحليل موضوعات الانشاء التى يكتبها التلاميذ يلقى الضوء على نوعية الاخطاء الاملائية او النحوية التى يقع فيها التلاميذ والتكرار النسبى لهذه الاخطاء .

وتحليل الكتب المدرسية المقررة على صف دراسى معين من الممكن ان يعطى فكرة عن نوعية الموضوعات التى تغطيها هذه الكتب والوزن النسبى لهذه الموضوعات والتسلسل المتبع فى عرضها . كذلك التعرف على المفاهيم التى يتم عرضها .

كما استخدم عدد من الباحثين التسجيلات الصوتية للمناقشات التى تحدث داخل حجرة الدراسة بين المعلم وتلاميذه لتحليل مضمون التغذية الراجعة Feed Back التى يقدمها المعلم لتلاميذه .

كما استخدم ايضا تحليل المضمون لدراسة نوعية اسئلة المعلم الصفية واجابات التلاميذ عليها .

وقد كانت مثل هذه الدراسات ذات فائدة كبيرة فى التغذية الراجعة التى يستخدمها المعلمون لتحسين العملية التعليمية .

الهدف من الدراسة الحالية :

تهدف الدراسة الحالية الى عرض : -

اولا : مفهوم تحليل المضمون .

ثانيا : اهمية تحليل المضمون .

ثالثا : خطوات تحليل المضمون .

رابعا : بعض مداخل المضمون وتطبيقاتها فى مجال العلوم الطبيعية .

اهمية الدراسة :

تستمد الدراسة اهميتها من عدة نقاط : -

الاولى : اهمية موضوع « تحليل المضمون » نفسه سواء بالنسبة للباحث فى مجال التربية وعلم النفس ، واضع المناهج والمعلم والمتعلم نفسه .

الثانية : حاجة الميدان الى التعريف ببعض أساليب تحليل المضمون المستخدمة حاليا فى مجال العلوم الطبيعية .

الثالثة : عرض امثلة تطبيقية لاستخدام بعض اساليب تحليل المضمون فى تحليل مضمون موضوعات مختارة من الفيزياء يمكن ان تستخدم كادلة ارشادية

فى تحليل مضمون موضوعات اخرى .

حـــدود الـدراســـــة :

تقتصر الدراسة الحالية على ما يأتى :

١ ـ مفهوم تحليل المضمون الذى أخذت به هذه الدراسة .

٢ ـ خطوات تحليل المضمون الموضحة فى هذه الدراسة .

٣ ـ فيـزياء المـرحلة الثانـوية بـدولة قـطر وبجمهوريـة مصر العربيـة كمجال للتحليل .

اولا : مفهوم تحليل المضمون :

ذهب ويبلز وبـرلسون * Webls & Berlson عـام ١٩٤١ الى ان « تحليـل المضمون المنظم يسعى الى بلورة الوصف العادى للمضمون او المحتوى بهدف ابراز طبيعة المنبهات والمثيرات المتضمنة فى الرسـالة والمـوجهة الى القـارىء او المستمع او المشاهد ووزنها النسبى على اسس موضوعية » .

اما ليتس وبول Leats & Paul فقد ذهبا عام ١٩٤٢ الى ان تحليل المضمون يطلق على اسلوب البحث الذى يغطى المتطلبات التالية : ـ

ـ تحليل الخصائص اللغوية او الدلالية للرموز الاتصالية المستخدمة .

ـ تحديد تكرارات ظهور او ورود او حدوث هذه الخصائص بدرجة عاليـة من الضبط الدقيق المحكم ، او تحديد القيم الكمية لهذه التكرارات .

ـ امكانية تمييز هذه الخصائص بمصطلحات ذات صبغة عامة .

ـ امكانية تمييـزها ايضـا بالاصـطلاحات ذات صلة بـطبيعة فـروض الدراسـة ومجالاتها .

وفى عام ١٩٤٣ عرف جانيس Janis تحليل المضمون بأنه « هو الاسلوب الذى يستخدم فى تصنيف وتبويب المادة الاعلامية . ويعتمد اساسا على تقدير الباحث او مجموعة الباحثين ، ويتم بمقتضاه تقسيم المضمون الى فئات بالاستناد الى قواعد

---

* ورد هذا التعريف في كتاب تحليل المضمون (سمير محمد حسين) ١٩٨٣ م .

واضحة ، بافتراض ان تقدير القائم بالتحليل يتم على أساس انه باحث علمى ، وتحدد نتائج تحليل المضمون تكرارات ظهور او ورود وحدات التحليل فى السياق » .

وفى عام ١٩٥٤ عاد برلسون Berlson فعرف تحليل المضمون على انه « اسلوب بحثى يستهدف وصفا كميا منظما موضوعيا للمحتوى الصريح للمادة الاعلامية » .

ويرى كيرلنجر Kerlinger (١٩٦٤) ان تحليل المضمون « طريقة لملاحظة سلوك الافراد بطريقة غير مباشرة ، فبتحليل مضمون المادة الاتصالية يتعرف على معلومات كثيرة » .

ويلخص هولستى Holsti (١٩٦٩) التعاريف المختلفة لتحليل المضمون والتى استخدمها الباحثون ليخرج بأن تحليل المضمون « اسلوب يستخدم للاستدلال بطرق منظمة وموضوعية على خواص محددة للرسائل الاعلامية » .

وحديثا عرف كريبندورف Krippendorff (١٩٨٠) تحليل المضمون بأنه « احد الاساليب البحثية التى تستخدم فى تحليل المواد الاعلامية بهدف التوصل الى استدلالات واستنتاجات صادقة وثابتة فى حالة اعادة التحليل » .

ومن الملاحظ ان مصطلح اسلوب بحثى قد تكرر فى اكثر من تعريف من التعريفات السابقة وهذا يرجع الى ان تحليل المضمون يتضمن مجموعة من الخطوات لتحليل المادة العلمية ويؤدى فى النهاية الى امداد المحلل شأنه فى ذلك اى اسلوب بحثى آخر بالمعرفة والمعلومات والاستبصارات الجديدة .

واذا سلمنا بأن تحليل المضمون اسلوب بحثى فانه يجب ان يتصف بصفات البحث العلمى المنهجى من موضوعية وحياد وانتظام وقابلية لتعميم النتائج التى يصل اليها ، والاهتمام بالتحليل الكمى مقابل التحليل الكيفى وان تكون الاستنتاجات التى يتوصل اليها مستندة الى أدلة وليست قائمة على مجرد تخمينات او افتراضات من جانب المحلل .

وكما تطور تعريف تحليل المضمون فان الاساليب المستخدمة قد تطورت وواكب هذا استخدام المزيد من الاساليب الكمية والاحصائية لتحقيق الافادة

القصوى من المعلومات والنتائج كما انتشر استخدام اساليب تحليل المضمون فى ميادين علمية اخرى غير ميدان الاعلام والاتصال ، وبدأ حديثا استخدام الحاسب الالكترونى فى اتمام عمليات تحليل المضمون لضمان الدقة والموضوعية والحياد والانتظام فى النتائج .

ثانيا : اهمية تحليل المضمون :

تتضح اهمية تحليل المضمون فى المجالات الآتية :

١ ـ مجال البحث العلمى التربوى ويظهر هذا جليا فى انه اسلوب بحثى يتبعه الباحث فى الكشف عن متغيرات الدراسة والتعرف على خصائصها واهميتها من تكرارها النسبى بالنسبة لبعضها البعض والتوصل الى علاقات بين هذه المتغيرات .

٢ ـ مجال المناهج ويظهر هذا جليا فى اختيار نتائج التعلم وتحديد عناصر المحتوى وبهذا يمكن تحديد المهارات المعرفية التى يمكن ان يكتسبها المتعلمون .

٣ ـ مجال التعليم ويظهر هذا جليا فى قيام المعلم بالتعرف على اوجه التعلم وبالتالى تحديد افضل الطرق لاكتسابها من جهة وتقويم هذا الاكتساب من جهة اخرى .

٤ ـ مجال التعلم ويظهر هذا جليا فى المقارنة بين مادرسه المتعلمون وبين ما تعلموه بالفعل .

٥ ـ مجال التقويم ويظهر هذا جليا فى اختيار مفردات الاختبار وتحديد المواقف الامتحانية .

تحديد مصطلح « تحليل المضمون » :

المقصود بتحليل المضمون فى هذه الورقة انه اسلوب بحثى يهدف الى التعرف على المركبات او المكونات او العناصر الاساسية للمواد التعليمية فى العلوم الطبيعية بطريقة كمية موضوعية منظمة وفقا لمعايير محددة مسبقا .

ثالثا : خطوات تحليل المضمون :

هناك عدد من نماذج تحليل المضمون وباستقراء هذه النماذج يمكن القول بأنها جميعا تكاد تشترك فى الخطوات التالية : -

الخطوة الاولى : تعريف بالمجال الذى يتم فيه التحليل :

ففى حالة تحليل مضمون معين فى الفيزياء فان مجال التحليل قد يكون خواص المادة ، دراسة تركيب المادة وحالاتها والخواص الميكانيكية لها .

الخطوة الثانية : تحديد اهداف نوعية يسعى التحليل لتحقيقها :

فقد يكون الهدف من تحليل مضمون خواص المادة التعرف على مجموعة الاداءات المتوقعة فى نهاية تعلم خواص المادة فمثلا قد يسفر تحليل مضمون خواص المادة عن مجموعة من القوانين والمبادىء التى تحكم الخواص الميكانيكية للمادة ومن هنا يكون الاداء النهائى المتوقع هو القدرة على تفسير تحديد حمولة السيارات بعدد معين من الركاب .

الخطوة الثالثة : تصنيف المضمون الى أقسام : -

وهذه الخطوة تتطلب وجود نظام تصنيفى Taxonomy مسبق فقد يكون النظام التصنيفى فى حالة خواص المادة هو الهيكل البنائى للعلوم الطبيعة . حقائق - مفاهيم - تعميمات « مبادىء - قوانين - فروض نظرية » . . مع ملاحظة ان النظام التصنيفى قد يكون ذا بعدين ، بمعنى اننا قد نبحث عن عناصر المضمون « مفاهيم - تعميمات » ومستويات تعلمها « معرفة - فهم - تطبيق - تحليل - تركيب - تقويم » .

الخطوة الرابعة : تعريف اقسام المضمون تعريفا اجرائيا بحيث يمكن استخدامه كمعيار من معايير التحليل :

كأن نقول ان الحقيقة هى جملة تصف حدثا معينا يمكن ملاحظته ملاحظة مباشرة أو بأستخدام اداة صادقة من ادوات العلم « مجهر مثلا » ويمكن تكرار حدوثه تحت نفس الظروف والشروط .

الخطوة الخامسة : تحديد وحدة التحليل :

ويذهب الباحثون والخبراء من أمثال برلسون (١٩٧١) الى أن هناك خمس وحدات رئيسية فى تحليل مضمون المادة الاعلامية وهى :

١ ـ الكلمة " Word " وهى أصغر وحدة من وحدات تحليل المضمون وقد تكون الكلمة معبرة عن معنى او مفهوم معين .

٢ ـ الموضوع او الفكرة « Theme » وتمثل اكبر وأهم وحدات تحليل المضمون وهى عبارة عن جملة او عبارة تتضمن الفكرة التى يدور حولها موضوع التحليل وتسمى احيانا بمسميات مختلفة اهمها « الجملة ـ الافتراض ـ التصريح ـ الفكرة ـ القضية » .

٣ ـ الشخصية « Character » وهى تركز على خصائص الشخصيات الخيالية او التاريخية .

٤ ـ وحدة المادة الاعلامية « Item » ويقصد بها الوحدة الاعلامية المتكاملة التى يقوم الباحث بتحليلها مثل الكتاب ، الفيلم ، القصة ، المقال ، ويمكن للباحث ان يقوم بعمل تصنيف داخلى لكل وحدة مثل فيلم سياسى ، اجتماعى ، خيال علمى وهكذا . .

٥ ـ مقاييس المساحة والزمن "Space & Time Measures" وهى المقاييس المادية التى استغرقتها اذا كانت مادة اعلامية مسموعة .

ومن دراسة هذه التعريفات جيدا يمكن التوصل الى خمس وحدات مماثلة فى تحليل مضمون العلوم الطبيعية : ـ

١ ـ الكلمة ويقابلها المفهوم Concept فى العلوم الطبيعية .

٢ ـ الموضوع أو الفكرة ويقابلها التعميم Generalization فى العلوم الطبيعية وقد يكون التعميم مبدأ او قانونا او فرضا نظريا .

٣ ـ الشخصية ويقابلها فى العلوم الطبيعية الخاصة مثل الشكل ، اللون ، الصلابة ، الحالة ، القابلية للذوبان .

٤ ـ وحدة المادة الاعلامية ويقابلها الفيزياء ، والكيمياء ، علوم الحياة ، وعلوم الارض فى العلوم الطبيعية ، يمكن للباحث ان يقوم بعمل تصنيف داخلى

لكل وحدة مثل الفيزياء النووية والفيزياء الحيوية وهكذا .

٥ ـ مقاييس المساحة والزمن ويقابلها المساحة التى شغلتها المفاهيم العلمية مثلا فى وصف محتوى المنهج والكتاب المقرر ، وكذلك الزمن الذى تستغرقه فى تعليمها « عدد الدروس » .

الخطوة السادسة : تحديد تكرارات ظهورا و ورود وحدة التحليل فى التحليل : ـ

ويتم هذا بانشاء جدول ذو بعدين البعد الاول يمثل وحدة التحليل والبعد الثانى يمثل تكرار ظهور أو ورود وحدة التحليل فى التحليل وقد يلجأ الباحث فى النهاية الى حساب الوزن النسبى لظهور او ورود وحدة التحليل فى التحليل وذلك بقسمة تكرار او ظهور هذه الوحدة بالذات على مجموع التكرارات الكلية لظهور الوحدات جميعا فى التحليل .

الخطوة السابعة : تحديد صدق التحليل :

ويتحدد صدق التحليل بالحكم عليه فى ضوء معايير التحليل وفى ضوء نواتج التحليل :

أ ـ معايير التحليل ويتحدد صدقها من خلال الاجابة على التساؤلات التالية :

١ ـ هل التصنيف المستخدم فى التحليل مناسب للمضمون الذى تم تحليله ؟

٢ ـ هل معايير التصنيف الموضوعة والتى اتبعها الباحث فى تحليله للمضمون معرفة اجرائيا و التعريفات المستخدمة صحيحة ؟

٣ ـ هل اتبع الباحث التصنيف المستخدم والمعايير المستخدمة عند تحليله للمضمون ؟

٤ ـ هل وحدة التحليل محددة بوضوح ؟ وهل اخذها الباحث فى اعتباره عند تحليله للمضمون ؟

ب ـ نواتج التحليل ويتحدد صدقها من خلال الاجابة على التساؤلات التالية : ـ

١ ـ هل نواتج التحليل تمثل تمثيلا حقيقيا المضمون الذى تم تحليله ؟

٢ ـ هل تكرارات ورود النواتج فى المضمون صحيحة ؟

وقد يتبع الباحث فى اختباره لصدق التحليل سؤال مجموعة من المحكمين المتخصصين فى المادة العلمية المحللة للحكم على صدق التحليل بالاجابة على التساؤلات السابق ذكرها بعد اعطائهم صورة من المادة المحللة ، التصنيف المستخدم ، معايير التحليل ووحدة التحليل ، وقد يقوم بعد ذلك بحساب معامل الاتفاق بين المحكمين لتحديد مدى صدق التحليل .

الخطوة الثامنة : تحديد ثبات التحليل :

ويتحدد ثبات التحليل فى ضوء تكرار عملية التحليل مرة اخرى سواء يقوم بالتكرار الباحث نفسه او باحث آخر « ويفضل باحث آخر » فاذا كان معامل الاتفاق بين التحليلين كبيرا أطمان الباحث الى ثبات التحليل ويمكن حساب معامل ثبات التحليل ايضا بايجاد معامل الارتباط بين تكرارات ظهور او ورود وحدات التحليل فى التحليل الاول والتحليل الثانى .

رابعا : بعض مداخل تحليل المضمون وتطبيقاتها فى ميدان مناهج العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية :

اختار الباحث أربعة مداخل من بين المداخل المستخدمة فى تحليل المضمون وهى : ـ

الاول : المدخل القائم على استخدام تصنيف بلوم للاهداف التربوية .

Bloom's Taxonomy of Educational Objectives

الثانى : المدخل القائم على استخدام نموذج جانييه الهرمى لمتطلبات التعلم .

Hierarchical Order of Learning Prerequisites

الثالث : المدخل القائم على استخدام تصنيف بياجيه لمراحل النمو العقلية

Piaget's Developmental Stages

الرابع : مدخل هارتفورد Hartford وهو يجمع بين المدخل الاول والثالث لايجاد ما أسماه بمعامل العمليات الشكلية (F.O.I)

Formal Operational Index

ويرجع اختيار الباحث لهذه المداخل الأربعة للأسباب الآتية :

١ ـ تتميز المداخل المختارة بأنه قد تم استخدامها بنجاح فى تحليل مضمون العلوم الطبيعة بوجه عام وفى تحليل مضمون الفيزياء بوجه خاص .

٢ ـ يتميز كل مدخل من المداخل المختارة باستناده الى نظام تصنيفى محدد ، فيتميز المدخل الاول بتصنيف للأهداف ويتميز نموذج جانييه بتصنيف القدرات العقلية ، ويتميز المدخل الثالث بتصنيف مراحل النمو العقلى ، ويجمع مدخل هارتفورد بين تصنيفين ، تصنيف الاهداف وتصنيف مراحل النمو العقلى .

٣ ـ يفيد كل مدخل من المداخل المختارة فى ميدان من ميادين اهتمام العلوم التربوية فيفيد المدخل الاول فى اعداد مفردات الاختبار والمواقف الامتحانية ويفيد المدخل الثانى فى تسلسل محتوى المنهج او الدروس اليومية وفقا لمتطلبات التعلم ويفيد المدخل الثالث فى انتقاء محتوى المناهج ويفيد مدخل هارتفورد فى تحديد مستوى صعوبة محتوى معين .

المدخل الاول : استخدام تصنيف بلوم للاهداف التربوية ـ المجال المعرفى

ان تصنيف الاهداف التربوية وصياغتها صياغة سلوكية لاقى قبولا لدى كثير من التربويين خاصة تصنيف بلوم لان هذه التصنيفات اسهمت اسهاما كبيرا فى تطوير اساليب التقويم واتجاهها نحو الاجرائية وساعدت المعلمين والباحثين فى مجال تصميم الاختبارات .

ويعتبر كل من رينولدز Reynolds (١٩٦٨) و شميدت Shmidt (١٩٧١) من أوائل الذين استخدموا تصنيف بلوم للأهداف المعرفية كأساس لتحليل المضمون المعرفى لأسئلة المراجعة فى كتب البيولوجى والفيزياء المقررة للصف الثالث الثانوى بالمدرسة الامريكية وقد تبعهما سكوت Scott (١٩٧٢) باستخدام نفس التصنيف كأساس لتحليل مضمون انشطة مشروع العلم ـ مدخل العمليات Science - AProcess Approach .

وفى عام (١٩٧٣) استخدم سعد يس زكى نفس التصنيف لتحليل المضمون المعرفى لأسئلة الكتب المدرسية فى العلوم فى المرحلة الاعدادية بمصر .

وفى عام (١٩٨٢) قام السيد على السيد شهده بتحليل المضمون المعرفى لاختبارات الفيزياء للصف الاول من المرحلة الثانوية العامة فى مصر .

وعند تحليل المضمون باستخدام نموذج بلوم ، فاننا نتبع الخطوات التى سبق ذكرها فى البند « ثالثا » من هذه الدراسة مع ملاحظة ان : ـ

١ ـ الهدف النوعى من تحليل المضمون فى هذه الحالة هو تحديد مستويات تعلم وحدات التحليل المختلفة او تحديد الاداء النهائى المتوقع من تعلم هذه الوحدات .

٢ ـ التصنيف المستخدم فى تحليل المضمون هو تصنيف بلوم للأهداف التربوية فى المجال المعرفى .

٣ ـ اتمام تحليل المضمون على مرحلتين الاولى تحديد المفاهيم المتضمنة « اذا اخذنا المفهوم وحدة التحليل » والثانية تحديد مستويات تعلم هذه المفاهيم أو تحديد الاداء النهائى المتوقع من تعلم هذه المفاهيم .

ويمكن للمحلل ان يسترشد بالجدول الآتى عند استخدامه تصنيف بلوم للأهداف المعرفية .

جدول (١)
دليل ارشادى لتحديد مستويات تعلم مضمون معين

السلوك المطلوب أداؤه من المتعلم	المواقف التعليمية التى يظهر فيها هذه السلوك	مستوى التعلم
ـ استرجاع المعلومات التى سبق تعلمها كما درست تماما	ـ تعريف بعض المصطلحات أو الوحدات . ـ وصف بعض الطرق أو الاساليب . ـ ذكر نص قانون معين .	المعرفة Knowledge
ـ صياغة المعلومات التى سبق تعلمها صياغة جديدة . ـ شرح وتلخيص المواقف التعليمية التى درست . ـ التنبؤ بالآثار والافعال والاشياء المترتبة على شيء معين او فعل معين .	ـ ذكر مدلول كل رمز من الرموز المستخدمة . ـ تحويل علاقة لفظية الى علاقة رياضية والعكس . ـ تفسير الرسوم البيانية والجداول . ـ تبرير استخدام طرق وأساليب معينة . ـ تفسير حدوث حدث معين . ـ التنبؤ بنتيجة معينة لحدوث فعل محدد .	الفهم Comprehension
ـ استخدام المعلومات التى سبق تعلمها فى مواقف جديدة لم تدرس من قبل .	ـ تطبيق مفاهيم وقوانين ونظريات معينة فى موقف من مواقف الحياة . ـ حل مشكلات تتطلب استخدام عمليات رياضية ـ اعداد جداول ورسوم بيانية . ـ توضيح الاستخدام السليم لطريقة معينة او اسلوب معين .	التطبيق Application

السلوك المطلوب اداؤه من المتعلم	المواقف التعليمية التى يظهر فيها هذا السلوك	مستوى التعلم
ـ تحليل مادة التعلم الى مكوناتها الجزئية بما يساعد على فهم تنظيمها البنائى .	ـ معرفة الافتراضات المتضمنة ـ تحديد الاخطاء المنطقية فى استدلال معين ان وجدت . ـ التمييز بين الحقائق والاستنتاجات . ـ تحديد مدى علاقة عوامل معينة بظاهرة ما . ـ تحليل البناء التنظيمى لعمل معين .	التحليل Analysis
ـ وضع الاجزاء معا لتكوين كل جديد	ـ كتابة موضوع منظم تنظيما جيدا . ـ اقتراح خطة لاجراء تجربة معينة . ـ الربط فى تكامل بين المفاهيم او القوانين التى درست فى وضع خطة لحل مشكلة معينة . ـ تكوين نظام جديد لتصنيف اشياء معينة او احداث معينة . ـ اشتقاق مجموعة من العلاقات المجردة بين مجموعة من العوامل .	التركيب Synthesis
ـ الحكم على قيمة شىء معين اما بناء على شاهد او دليل داخلى أو على محكات خارجية .	ـ تقديم الدليل على صدق نتيجة معينة . ـ الحكم على صدق ناتج تطبيق قانون معين فى حل مسألة ما . ـ مقارنة نتائج تجربة اجراها بالنتائج السابقة او نتيجة تجربة اجراها زميل له . ـ ابراز دور العلم فى حل مشكلات الانسان اليومية . ـ اعطاء الادلة على اهمية دراسة موضوع ما .	التقويم Evaluation

مثال تطبيقى (١) :

قام الباحث بتحليل مضمون الباب الرابع من كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوى والمقرر على طلاب الصف الثالث الثانوى العلمى بدولة قطر (١٩٨٣) وقد اتبع الباحث الخطوات التى سبق ذكرها فى البند (ثالثا) ويوضح الجدول (٢) نتائج المرحلة الاولى من التحليل .

جدول (٢)

نتائج المرحلة الاولى من تحليل مضمون الباب الرابع من كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوى العلمى بدولة قطر

م	الخطوة	الناتج
١	تعريف بالمجال الذى يتم فيه التحليل	القوى الكهربية والمجال الكهربى
٢	تحديد اهداف نوعية للتحليل	التعرف على عناصر المضمون
٣	تصنيف المحتوى الى أقسام	الهيكل البنائى للعلوم الطبيعية : حقائق مفاهيم قوانين فروض نظرية
٤	تعريف اقسام المحتوى تعريفا اجرائيا	الحقيقة حدث واحد مفرد أو ملاحظة واحدة مفردة . المفهوم كلمة او مصطلح او شيء القانون جملة تعبر عن الانتظام والاتساق بين عدد كبير من الملاحظات الفرض النظرى جملة تعبر عن اجابة محتملة لتساؤل ما ويمكن وضعها تحت الاختبار
٥	تحديد وحدة التحليل	المفهوم

وقد خرج الباحث من التحليل السابق بالمفاهيم الآتية :

- القوة الكهربية
- خطوط القوى الكهربائي .
- المجال الكهربى .
- شدة المجال الكهربى .
- الجهد الكهربى .

ويوضح جدول (٣) نتائج المرحلة الثانية من التحليل

جدول (٣)

نتائج المرحلة الثانية من تحليل مضمون الباب الرابع من كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوى العلمى بدولة قطر

المفاهيم	مستوى التعلم					
	معرفة	فهم	تطبيق	تحليل	تركيب	تقويم
القوة الكهربية	×	×	×	×	×	×
خطوط القوى الكهربية	×	×	×	×	-	-
المجال الكهربى	×	-	-	-	-	-
شدة المجال	×	×	×	×	×	-
الجهد الكهربى	×	×	×	×	-	-
فرق الجهد الكهربى بين نقطتين	×	×	×	-	-	-

وقد قام الباحث باختبار صدق التحليل بعرضه على محكمين واتبع نفس

الخطوات فى بند (ثالثا ـ الخطوة السابعة) وقد أيد المحكمون نتائج التحليل فى المرحلتين .

كما قام الباحث باختبار ثبات التحليل بتحديد معامل الاتفاق بين تحليله وتحليل باحث آخر وقد وجد ان معامل الاتفاق = ٠,٩٥

المدخل الثانى : استخدام تصنيف جانييه للقدرات المعرفية :

يرى جانييه (١٩٧٠) ما يأتى : ـ

١ ـ النمو أحد نواتج عملية التعلم وهو تغير ناتج عن تعلم لمدى طويل .

٢ ـ التعلم عملية تراكمية من التمييز والتعميم وانتقال اثر التدريب .

٣ ـ يتعلم التلاميذ من خلال عدد من القدرات المعرفية المنظمة هرمياو التى تبنى بعضها فوق بعض بحيث يتعلمون من الابسط والاكثر خصوصية الى الاعقد والاكثر عمومية ومن المحسوس الى المجرد البسيط ومن المجرد البسيط الى المجرد الارقى والاكثر تعقيدا .

ويميز جانييه بين المعرفة والقدرة المعرفية فالمعرفة فى رأيه يمكن استدعاؤها من الذاكرة والتعبير عنها لفظيا اما القدرة المعرفية ففى رأيه هى امكانية اداء عمل معين يتطلب استخدام ما لدى الفرد من معرفة ويتم اكتساب هذه القدرات المعرفية وفقا لتنظيم هرمى اى ان القدرة المتعلمة ينتقل اثر تعلمها للقدرة اللاحقة ، كما ان اكتساب القدرة الاولى ضرورى لاكتساب القدرة التى تليها وهكذا ، بينما اكتساب المعرفة اللفظية لا يتبع تنظيما هرميا البته .

ويختلف اسلوب تحليل المضمون باستخدام تصنيف جانييه عن الخطوات السابق ذكرها فى البند « ثالثا » من هذه الدراسة فهو يتطلب ما يأتى : ـ

١ ـ تحديد الهدف او الناتج او السلوك المتوقع فى نهاية عملية التعليم .

٢ ـ تحديد متطلبات اكتساب هذا السلوك المتوقع من قدرة ثم متطلبات اكتساب هذه القدرة وهكذا حتى يتم التعرف على جميع القدرات المعرفية المتضمنة .

٣ ـ التوقف عند الحد الذى يمثل ما اكتسبه التلميذ من قبل أو ما يستطيع أداءه بالفعل وتم تحديد السلوك المكتسب عن طريق اختبارات قبلية Preterts أو

تشخيصية Diagnostic Tests .

٤ ـ تحليل مضمون المادة التعليمية للتوصل الى العناصر التى تساعد على اكتساب هذه القدرات المعرفية .

مثال تطبيقى (٢) :

وقد قام الباحث بتحليل مضمون موضوع الفعل ورد الفعل من بين موضوعات ميكانيكا نيوتن المقررة على طلاب الصف الاول الثانوى بجمهورية مصر العربية (١٩٨٢) مستخدما تصنيف جانييه وتوصل الى النتائج الموضحة بجدول (٤) .

جدول (٤)

نتائج تحليل مضمون موضوع الفعل ورد الفعل المقرر على طلاب الصف الاول الثانوى بجمهورية مصر العربية وفقا لتصنيف جانييه

الخطوة	الناتج	عناصر المادة التعليمية
١ ـ تحديد الهدف او الناتج او السلوك المتوقع فى نهاية عملية التعلم .	تفسير انطلاق صاروخ فى الفضاء فى عكس اتجاه انطلاق الغازات الناتجة عن اشتعال الوقود .	
٢ ـ تحديد متطلبات اكتساب هذا السلوك المتوقع من قدرة .	حل المشكلات	
٣ ـ تحديد متطلبات اكتساب هذه القدرة وهكذا . (تحليل مضمون المادة التعليمية).	تعلم القوانين	دراسة قانون نيوتن الثالث
	تعلم المفاهيم	الفعل ـ رد الفعل ـ التساوي ـ الاتجاه ـ التضاد .
	تعلم التمييز	التمييز بين مفاهيم (اكبر من) ... (أصغر من) و (يساوي) ...
	تكوين ارتباطات لغوية	القوة والفعل متماثلان في المعنى .
	تكوين ارتباطات بين مواقف لا تستخدم فيها اللغة .	يرى راكب سيارة يندفع إلى الخلف عند تحرك سيارته الى الامام فجأة .
	تكوين ارتباطات بين مثير ـ استجابة	الضغط براحة اليد على منضدة وما يصاحبه من احساس برد الفعل .

وقد تأكد الباحث من صدق التحليل وثباته بنفس الطريقة التى اتبعت فى المدخل الاول وقد وجد أن معامل الاتفاق = ٠,٩٠

المدخل الثالث : استخدام تصنيف بياجيه لمراحل النمو العقلى :

يمكن تلخيص وجهة نظر بياجيه فى التعلم فيما يأتى : ـ

١ ـ يمر التفكير الانسانى بمراحل نمو تختلف باختلاف المرحلة العمرية للفرد .

٢ ـ الخبرات الحسية هى مفاتيح التفكير الانسانى كما انها تساعد على نموه .

٣ ـ عدم الاتزان بين الفرد وبيئته المحيطة شرط اساسى من شروط التعلم .

وقد قسم بياجيه (١٩٥٨) مراحل النمو العقلى الى مراحل أربع هى : ـ

ـ المرحلة الحس حركية (منذ الميلاد حتى سن الثانية) .

Sensory - Motor Stage

ـ مرحلة ما قبل العمليات (من الثانية حتى سن السادسة او السابعة) .

Pre - Operantional Stage

ـ مرحلة العمليات العيانية (من السابعة حتى سن الثانية عشرة الى ما بعد ذلك) .

Concrete Operational Stage

ـ مرحلة العمليات الشكلية (من الحادية عشرة او الثانية عشرة الى ما بعد ذلك) .

Formal Operational Stage

وتتميز كل مرحلة طبقا لبياجيه بأنماط مختلفة من انماط التفكير او ما يطلق عليها بياجيه اسم العمليات العقلية Cognitive Operations ويعرف كل من انهلدر وبياجيه (١٩٥٨) Inhelder& Piaget العملية بأنها فعل داخلى يتميز بأنه قابل للانعكاس .

ويفترض بياجيه (١٩٧٠) ان المتعلم لا يمكنه استخدام العمليات الشكلية مثلا والتى تعتبر متطلبا أساسيا من متطلبات تعلم المفاهيم المجردة اذا لم يصل هذا المتعلم الى مرحلة التفكير الشكلى من مراحل نموه المعرفى .

ويقدم كل من رنر ولاوسون (١٩٧٣) Renner & Lawson توصيفا للمفاهيم وفقا لتصنيف بياجيه لمراحل النمو العقلى والذى يمكن استخدامه كأساس لتحليل مضمون الفيزياء وهو كالآتى : ـ

أ ـ النمط الشكلى : وتتضح فيه قدرة الفرد على :

ش ـ ١ فهم المفاهيم معرفة فى ضوء مفاهيم اخرى او علاقة مجردة مثل العلاقات الرياضية .

ش ـ ٢ تخيل كل الارتباطات بين الامثلة المختلفة للمفهوم رغم عدم القدرة على ملاحظتها كلها فى الطبيعة .

ش ـ ٣ وصل آثار العوامل المختلفة بتثبيتها كلها سوى عامل واحد فقط .

ش ـ ٤ استخدام النظريات او النماذج .

ش ـ ٥ التعرف على واستخدام العلاقات الوظيفية مثل النسب والعلاقات الطردية والعكسية .

ب ـ النمط العيانى : وتتضح فيه قدرة الفرد على :

ع ـ ١ فهم المفاهيم فى ضوء افعال وامثله مألوفة لديه .

ع ـ ٢ استخدام منطق البقاء .

ع ـ ٣ بناء علاقات تماثل بين شيئين فقط مع ترتيب البيانات فى ترتيب تنازلى او تصاعدى .

ع ـ ٤ التوصل الى تصنيفات بسيطة مع ايجاد علاقة بين الانظمة والانظمة الفرعية .

واستخدام مثل هذا التصنيف يتطلب تحليل المضمون على مرحلتين : ـ

الاولى : تحديد عناصر المضمون من مفاهيم وتتبع فيها الخطوات التى سبق ذكرها فى البند « ثالثا » من هذه الورقة .

الثانية : تحديد مدلولات المفاهيم التى تم التوصل اليها كما ورد ذكرها فى المضمون تماما .

الثالثة : استخدام التصنيف الذى اقترحه كل من رنر ، لاوسون فى تحديد نوعية المفهوم « شكلى / عيانى » .

مثال تطبيقى (٣) :

اتبع الباحث الخطوات السابقة فى تحليل مضمون موضوع خواص السوائل الساكنة وهو أحد موضوعات كتاب الفيزياء المقرر لطلبة الصف الثالث الثانوى العلمى بدولة قطر ، ويوضح الجدول رقم (٥) نتائج هذا التحليل .

جدول (٥)

نتائج تحليل مضمون موضوع خواص السوائل الساكنه بكتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوى العلمى بدولة قطر

المفهوم	مدلول المفهوم كما ورد فى الكتاب	التوصيف	نمط المفهوم
الضغط داخل سائل	القوة الناتجة من السائل التى تؤثر على وحدة المساحات من الجسم	ش ـ ٥	شكلى
الضغط الجوى	القوة الناتجة عن وزن عمود من الزئبق طوله ٧٦ سم على وحدة المساحات من سطح الجسم .	ش ـ ٥	شكلى
الاوانى المستطرقة	أوان مختلفة الشكل والسعه بقاعدة واحدة مشتركة .	ع ـ ١	عيانى
الهيدرومتر	انتفاخ زجاجى يحبس بداخله بعض كرات رصاص للمساعدة على الغمر ويعلو الانتفاخ الزجاجى ساق مدرجه	ع ـ ١	عيانى
قوى التماسك	قوى تجاذب بين جزئيات السائل الواحد	ش ـ ٢	شكلى

تابع : جـــدول (٥)

قوى التلاصق	قوى تجاذب بين جزئيات سائل وجزئيات مادة اخرى .	ش - ٢	شكلى
الشد السطحى	مقدار الشغل المبذول ضد قوى التماسك لزيادة مساحة سطح سائل بمقدار الوحدة .	ش - ٢ ش - ٥	شكلى
الخاصية الشعرية	قدرة السوائل على الارتفاع او الانخفاض بداخل الانابيب الشعرية .	ع - ١	عيانى

وقد تأكد الباحث من صدق التحليل وثباته بنفس الطريقة التى اتبعت فى المدخل الاول .

المدخل الرابع : استخدام مدخل هارتفورد :

اوضح الكثير من الباحثين فى مجال التربية العلمية وعلى رأسهم رنر ولاوسون Renner & Lawsown (١٩٧٣) ان وصول المتعلمين الى مرحلة النمو الشكلى شرط اساسى لفهم موضوعات العلوم المجردة فهما جيدا ، وهذا يؤكد ما أوضحه شيهان Sheehan (١٩٧٠) من قبل من حيث ان التلاميذ فى مرحلة العمليات الشكلية افضل من نظرائهم فى مرحلة العمليات العيانية من القدرة على التحصيل الجيد من جهه وعلى الاحتفاظ بالمعلومات لفترة طويلة من جهة اخرى وهذا بغض النظر عن كون المفاهيم المتعلمة مجردة او عيانية .

وبالاضافة الى ما سبق فان نتائج العديد من الدراسات التى تبنت تصنيف بياجيه للنمو المعرفى اوضحت ان ٥٠٪ من تلاميذ المرحلة الثانوية « والمفروض ان يكونوا قد وصلوا الى مرحلة العمليات الشكلية » لازالوا فى مرحلة العمليات العيانية .

ويشير هارتفورد (١٩٧٤) الى أن سبب اغفال كثير من مصممى التعليم

مرحلة النمو المعرفى للمتعلمين عند تصميم المواد التعليمية لهم قد يعود الى عدم وجود اداة سهلة الاستخدام لتحديد مدى احتياج المتعلمين للعمليات الشكلية لفهم مادة تعليمية معينة .

وقد توصل هارتفورد الى معامل للعمليات الشكلية Formal (F.O.I) Operational Index يستخدم لتحديد مدى صعوبة تعلم موضوع ما وتتحدد قيمة هذا المعامل كما يلى : ـ

$$\text{معامل العمليات الشكلية} = \frac{\text{عدد العمليات الشكلية المتضمنة فى تعلم موضوع معين}}{\text{عدد الاهداف المعرفية لتعلم هذا الموضوع}}$$

واذا كان هذا المعامل اكبر من الواحد الصحيح فهذا دليل على صعوبة الموضوع . ويتطلب استخدام مدخل هارتفورد ما يأتى : ـ

١ ـ تحليل مضمون المادة التعليمية للتعرف على الموضوعات الرئيسية المطلوب تعلمها .

٢ ـ تحليل مضمون كل موضوع للتعرف على الاهداف المعرفية او نواتج التعلم المتوقعة او الاداء النهائى المتوقع من تعلم موضوع معين .

٣ ـ تحليل مضمون كل هدف او كل ناتج تعلم او اداء نهائى متوقع من تعلم موضوع معين على حدة لتحديد العمليات الشكلية المتضمنة فى اى منهما .

٤ ـ ايجاد معامل العمليات الشكلية (F.O.I) باستخدام المعادلة السابقة وهذا المعامل يحدد مدى احتياج المتعلم للعمليات الشكلية عند تعلم موضوع معين .

ويلاحظ هنا ان وحدة التحليل فى الخطوة (١) الموضوع ، وفى الخطوة (٢) الهدف ، وفى الخطوة (٣) سلوكيات العملية الشكلية الواحدة .

ومن بين ادلة او مؤشرات او خصائص التفكير الشكلى التى استخدمها « هارتفورد » فى تحليله للمضمون : ـ

١ ـ التناسب Proportionality

وتظهر هذه الخاصية عند التعرف على التساوى بين نسبتين وهى تلعب دورا كبيرا فى العلاقات الكمية فى العلوم الطبيعية . . ولا شك ان الكثير من المفاهيم العلمية تتضمن بكثرة خاصية التناسب . . كما ان خاصية التناسب تتيح للفرد الملاحظة الكمية الى جانب الملاحظة الوصفية للاشياء والاحداث . وخاصية التناسب تتيح للفرد ايضا النظر الى شيئين مختلفين او موقفين مختلفين كنظام واحد One System مثل علاقة التناسب بين القوة والعجلة .

٢ ـ المنطق الاحتمالى Probablilistic Logic

وتتضمن هذه الخاصية التمييز بين الحدث او الموقف المحتمل او الأكيد وكذلك تعيين نسبة حدوث حدث ما .

والاحتمال مفهوم اساسى من مفاهيم العلوم الطبيعية خاصة فى الفيزياء .

٣ ـ المنطق التوافقى Combinatorial Logic

وتتضمن هذه الخاصية نظاما ثنائيا حينما يتعامل الفرد مع علاقات بين فرضين مثل أ ، ب والعمليات الاربع التى يتضمنها هذا النظام (أ . ب) ، ($\bar{أ}$. ب) ، (أ . $\bar{ب}$) ، ($\bar{أ}$. $\bar{ب}$) . حيث تشير الى العلاقة المنطقية بين الفرضين أ ، ب ، $\bar{أ}$ نفى للفرض أ بينما $\bar{ب}$ نفى للفرض ب . ويمكن الحصول على ست عشرة عملية ثنائية من الارتباطات المحتملة بين هذه الفرضين .

وتتضمن هذه الارتباطات عمليات اساسية والتى تتعلق بالعلاقة المنطقية للفصل بين المتغيرات Disjunction Logic ويرمز لها بالرمز V وأحد الارتباطات الستة عشر (أ . ب) V (أ . $\bar{ب}$) والتى تعنى انه يمكن ملاحظة أ مع ب فى بعض الحالات وبدون ب فى حالات اخرى . (مثلا اذا تغير كيميائى فانه قد يصاحبه انطلاق ضوء وفى حالات اخرى يحدث التغير الكيميائى بدون انطلاق ضوء) .

ويعتبر بياجيه (١٩٧٠) التفكير التوافقى قدرة عقلية اساسية يحتاجها الفرد فى حل المشكلات .

٤ ـ ضبط وفصل المتغيرات Controlling & Isolating Variables

وتظهر هذه الخاصية عند دراسة ظاهرة معينة تتضمن عددا من الاشياء والعوامل وتتضح فيها قدرة الفرد على ابقاء كل العوامل الاخرى ثابتة عن طريق عزل او فصل اثر عامل واحد فى موقف تجريبى ، وهذه الخاصية أساسية فى تحديد علاقات السبب والنتيجة ليس فقط فى العلوم الطبيعية ولكن ايضا فى العلوم الاجتماعية .

٥ ـ المنطق الافتراضى أو المنطق الفرض ـ استنباطى

Propositional or Hypothetico - Deductive Logic

والفرد الذى يمتلك هذه الخاصية يمكنه التفكير والاستدلال باستخدام الفروض فى غياب المحسوسات اى أنه غير مضطر لاستخدام المواقف او الخبرات الحسية . . كما انه يمكنه التوصل الى الاستنتاجات الصحيحة ورفض الاستنتاجات الخطأ .

ويلعب هذا النمط من التفكير دورا اساسيا فى بناء البنية المفاهمية للعلوم الطبيعية Conceptual Structure .

والادلة السابقة كما نرى هى مجموعة من السلوكيات يمكن ان تظهر اثناء تعلم الفرد للعلوم الطبيعية بوجه عام وللفيزياء بوجه خاص ، وبالتالى يمكن استخدامها كمحددات للعمليات الشكلية التى يتضمنها اى ناتج تعلم او اداء نهائى متوقع من التعلم .

مثال تطبيقى ٤ :

اتبع الباحث الخطوات السابقة فى تحليل مضمون باب التأثيرات المختلفة للتيار الكهربى وهو احد ابواب كتاب الفيزياء المقرر لطلبة الصف الثالث الثانوى العلمى بدولة قطر وذلك لتحديد معامل العمليات الشكلية لهذا الباب ويوضح جدول (٦) نتائج هذا التحليل وقيم معامل العمليات الشكلية (F.O.I) .

جدول (٦)

نتائج تحليل مضمون باب التأثيرات المختلفة للتيار الكهربى من كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوى العلمى بدولة قطر وفقا لمدخل هارتفورد

موضوعات الباب	الاداء النهائى المتوقع من تعلم الموضوع	العمليات الشكلية المتضمنة فى الاداء النهائى
التأثير الكيمائى	١ ـ يذكر نص القانون الاول لفاراداى .	التناسب
	٢ ـ يوجد العلاقة بين كتلة المادة المنفصلة نتيجة لمرور تيار كهربى فى محلول الكتروليتى والعوامل التى يتوقف عليها .	التناسب ـ ضبط وفصل المتغيرات ـ المنطق الافتراضى .
	٣ ـ يحدد وحدات قياس العوامل المختلفة .	التناسب
	٤ ـ يذكر نص القانون الثانى لفاراداى .	التناسب
	٥ ـ يتوصل الى العلاقة بين اوزان المواد المنفصلة بنفس الكمية من الكهرباء والوزن المكافىء للمادة .	التناسب ـ ضبط وفصل المتغيرات ـ المنطق الافتراضى .
	٦ ـ يحدد تجربة لتعين المكافىء الكيمائى الكهربى للنحاص عمليا	ضبط وفصل المتغيرات
	٧ ـ يرسم الدائرة المستخدمة فى التجربة .	
	٨ ـ يحل تمارين عددية على قانون فاراداى .	التناسب ـ المنطق الافتراضى

موضوعات الباب	الاداء النهائى المتوقع من تعلم الموضوع	العمليات الشكلية المتضمنة فى الاداء النهائى
التأثير الحرارى للتيار	١ ـ يذكر العلاقة بين الطاقة الكهربية والطاقة الحرارية .	التناسب ـ المنطق الافتراضى ـ ضبط وفصل المتغيرات .
	٢ ـ يتوصل الى معادلة يمكن استخدامها لحساب المكافىء الميكانيكى الحرارى .	التناسب ـ المنطق الافتراضى ـ ضبط وفصل المتغيرات .
	٣ ـ يحدد وحدات قياس العوامل المختلفة .	التناسب
	٤ ـ يحدد تجربة لتعين مكافىء جول .	ضبط وفصل المتغيرات
	٥ ـ يرسم الدائرة الكهربية المستخدمة فى التجربة .	
	٦ ـ يحل تمارين عددية على قانون ت × حـ × ن = ى × الطاقة الحرارية	التناسب ـ المنطق الافتراضى .

موضوعات الباب	الاداء النهائى المتوقع من تعلم الموضوع	العمليات الشكلية المتضمنة فى الاداء النهائى
التأثير المغناطيسى للتيار	١ ـ يحدد شكل المجال المغناطيسى لتيار كهربى يمر فى سلك مستقيم .	المنطق الافتراضى
	٢ ـ يحدد طريقة لتعين اتجاه خطوط القوى المغناطيسية سواء طرق عملية او نظرية .	المنطق الافتراضى
	٣ ـ يتوصل الى شكل المجال المغناطيسى لتيار كهربى يمر فى ملف دائرى نظريا باستخدام أكثر من طريقة .	المنطق الافتراضى ـ ضبط وفصل المتغيرات ـ المنطق الاحتمالى
	٤ ـ يحدد شكل المجال المغناطيسى لتيار كهربى يمر فى ملف دائرى عمليا .	ضبط وفصل المتغيرات
	٥ ـ يذكر العوامل التى يتوقف عليها شدة المجال المغناطيسى عند مركز ملف دائرى يمر فيه تيار كهربى .	التناسب ـ المنطق الافتراضى ـ ضبط وفصل المتغيرات .
	٦ ـ يتوصل الى العلاقة بين عاملين فقط عند تثبيت العوامل الاخرى .	التناسب ـ المنطق الافتراضى ـ ضبط وفصل المتغيرات .
	٧ ـ يستنتج العلاقة التى تربط بين العوامل جميعها .	التناسب ـ المنطق الافتراضى ـ ضبط وفصل المتغيرات .
	٨ ـ يقرر الوحدات المستخدمة فى القياس .	التناسب
	٩ ـ يصل الى تعريف لوحدة شدة التيار الكهربى المطلقة .	المنطق الافتراضى
	١٠ ـ يحل تمارين عددية باستخدام العلاقة السابقة .	التناسب ـ المنطق الافتراضى .

موضوعات الباب	الاداء النهائى المتوقع من تعلم الموضوع	العمليات الشكلية المتضمنة فى الاداء النهائى
	١١ - يصف جهاز تبنى نظرية عمله على اساس المجال المغناطيسى للتيار الكهربى وذلك لقياس شدة التيار الكهربى .	
	١٢ - يرسم الجهاز	
	١٣ - يذكر نظرية عمل الجهاز	المنطق الافتراضى
	١٤ - يستنتج العلاقة التى تستخدم لايجاد شدة التيار باستخدام الجهاز .	التناسب - المنطق الافتراضى - ضبط وفصل المتغيرات .
	١٥ - يحل تمارين عددية باستخدام العلاقة السابقة .	التناسب - المنطق الافتراضى .

وقد تأكد الباحث من صدق وثبات التحليل بنفس الطريقة التى اتبعت فى المداخل السابقة .

ولايجاد معامل العمليات الشكلية حسب العدد الكلى للأداءات المتوقعة فى نهاية تعلم كل موضوع ، وكذلك حسب العدد الكلى للعمليات الشكلية المتضمنة فى جميع الاداءات المتوقعة ثم قسم العدد الكلى للعمليات للكشلية على العدد الكلى للاداءات ليعطى معامل العمليات الشكلية لكل موضوع على حدة ، ويوضح جدول (٧) ذلك .

جدول (٧)

العدد الكلى للاداءات المتوقعة فى نهاية تعلم كل موضوع من موضوعات باب التأثيرات المختلفة للتيار الكهربى من كتاب الفيزياء المقرر لطلبة الصف الثالث العلمى بدولة قطر ، وكذلك العدد الكلى للعمليات الشكلية المتضمنة فى جميع الاداءات المتوقعة وقيم (F.O.I) لكل موضوع من موضوعات الباب .

الموضوع	العدد الكلى للاداءات المتوقعة فى نهاية التعلم	العدد الكلى للعمليات الشكلية المتضمنة فى الاداءات	F.O.I.
التأثير الكيمائى للتيار الكهربى	٨	١٢	$\frac{١٢}{٨} = ١,٥$
التأثير الحرارى للتيار الكهربى	٦	١٠	$\frac{١٠}{٦} = ١,٧$
التيار المغناطيسى للتيار الكهربى	١٥	٢٥	$\frac{٢٥}{١٥} = ١,٧$

وطبقا لهارتفورد فانه يمكن الاستدلال من قيم F.O.I لكل موضوع على صعوبة هذه الموضوعات او بمعنى آخر فان متطلبات تعلم هذه الموضوعات من العمليات الشكلية كبيرة ، ولذا فانه يمكن القول بأن هذه الموضوعات صعبة بالنسبة لتلاميذ هذا الصف خاصة وأنه لا يمكن القول بأن جميع تلاميذ الصف الثالث الثانوى العلمى بدولة قطر قد وصلوا الى مرحلة العمليات الشكلية فى نموهم المعرفى ، وهذه النتيجة قد تدفع عددا من الباحثين لدراسة العلاقة بين متطلبات تعلم موضوعات مختارة من الفيزياء لطلبة الصف الثالث الثانوى بدولة قطر ومرحلة نموهم المعرفى كما تحددها مهام بياجية Piaget Tasks والتى صممها (١٩٥٨) لهذا الغرض .

خلاصة

نظرا لما لموضوع « تحليل المضمون » من أهمية لكافة المشتركين فى العملية التعليمية بوجه عام وفى مجال البحوث التربوية وتصميم التعليم بوجه خاص ، فان هذا الموضوع يجب ان يلقى اهتماما كبيرا من جانب الباحثين التربويين .

وقد عرضت هذه الدراسة لمفاهيم تحليل المضمون وأهميته وخطواته وبعض مداخله ، وعلى الباحثين ان يتنبهوا الى انه لا يوجد مدخل افضل من الأخر ، ولكن لكل مدخل مزاياه وميادين استخدامه ، كما انه لكل من المدخلين الاول والثانى أوجه قصور يجب ملافاتها بقدر الامكان .

فالمدخل الاول والذى يستند على تصنيف بلوم للأهداف التربوية فى المجال المعرفى يتضح قصوره فى نقطتين اساسيتين : ـ

الاولى : ان التعليم الذى يمثل مستوى تعلم معين لتلميذ معين قد يمثل مستوى تعلم آخر لتلميذ آخر له خلفية معرفية مغايره للتلميذ الاول .

الثانية : قد يعلم المعلم لمفهوم عند مستويات تعلم مغايرة للتى يأتى بها التحليل .

والمدخل الثانى والذى يستند على تصنيف جانييه للقدرات المعرفية يتضح قصوره فى كونه لا يصلح الا للموضوعات التى يمكن ترتيبها هرميا وفقا للترتيب الهرمى للقدرات المعرفية .

اما بالنسبة للمدخلين الثالث والرابع فهما مرتبطان ببعضهما ارتباطا وثيقا ، ويتضح من نتائج البحوث فى ميدان التربية العملية انهما المدخلان الملائمان لتحليل مضمون العلوم الطبيعية بوجه عام والفيزياء على وجه الخصوص لما يتصفان به من سمة اساسية وهى امكانية تحديد صعوبة تعلم المضمون الى جانب امكانية استخدامها كمدخلين لتحليل المضمون ، وبالطبع فان المدخل الرابع يتميز عن المدخل الثالث بامكانية ايجاد وسيلة كمية مناسبة لتحديد درجة صعوبة تعلم المضمون .

وفى النهاية فان البحث العلمى التربوى سلسلة متصلة الحلقات من البحث والتنقيب والمحاولات السابقة ما هى الا بدايات وعلى الباحثين استخدامها كأدلة ارشادية للتوصل الى ما هو افضل وانسب .

المراجع

المراجع العربية :

١ ـ السيد على السيد شهده ، « صدق محتوى اختبارات الفيزياء » ، رسالة ماجستير غير منشورة قدمت لكلية التربية جامعة الازهر للحصول على درجة الماجستير ، القاهرة ، ١٩٨٢ م .

٢ ـ حسين ابو ليلة وآخرون ، « الفيزياء للصف الثالث الثانوى العلمى » الدوحه ادارة المناهج والكتب والوسائل التعليمية بوزارة التربية والتعليم ، دولة قطر ، ١٩٨٣ م .

٣ ـ سمير محمد حسين ، « تحليل المضمون » الطبعة الاولى ، القاهرة ، عالم الكتب ، ١٩٨٣ م .

٤ ـ سعد يس زكى ، دراسة تحليلية لاسئلة الكتب المدرسية فى العلوم صحيفة المكتبه ، المجلد الخامس ، العد الثالث ١٩٧٣ م .

٥ ـ محمد جمال الدين عبد الحميد « المام فئات مختلفة من المجتمع المصرى ببنية العلوم الطبيعية واثر هذا الالمام على اتجاهاتهم نحو العلم والتكنولوجيا » ، دراسة ميدانية ، كلية التربية ـ جامعة طنطا ، ١٩٨٠ م .

٦ ـ نورمان جرنيولند ، الاهداف التعليمية ـ « تحديدها السلوكى وتطبيقاته » ترجمة احمد خيرى كاظم ، القاهرة ، دار النهضة العربية ، (د . ت) .

المراجع الاجنبية

Borg, W.B., Gall, M.D. *"Educational Research: An Introduction,"* (3rd ed.), New York: Longman, 1979.

Gagne, R. *"The Conditions of Learning"*, (2nd ed.), New York: Hopt Rinehart & Winstone, Inc., 1970.

Hartford, F. *Formal Operational Thinking Required by Chemistry Text books: a Feasibility Study,* Tallahassee: Mimeo., 1974.

Holsti, O. *"Content Analysis for the Social Sciences and Humanities"*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1969.

Inhelder, B., Piaget, J. *"The Growth of Logical Thinking from Childhood to Adolescence"*, New York: Basic Books, Inc., 1958.

Kerlinger, F. N. *"Foundations of Behavioral Research"*, (2nd. ed.), New York: Holt. Rinehart and Winston, Inc., 1973.

Krippendorff, K. *"Content Analysis: An Introduction to its Methodology"*, London: Sage Publications, 1980.

Lasswell, H.D., Leites N, and associates (eds.) *"Language of Politics, Studies in Quantitative Semantics"*, New York: George Steart, 1949.

Piaget, J. *"Genetic Epistemology"*, New York: W.W. Norton and Company, Inc., 1970.

Renner, J., Lawson, A., "Promoting Intellectual Development Through Science Teaching", *The Physics Teacher,* 1973, 11, 273-276.

Reynolds, J.A. An Assessment of the Cognitive Content of Review Questions in Selected General Biology Textbooks, Dissertation Abstracts International, 1968. 28A-2916.

Scott, H. "The Taxonomy of Educational Objectives as a Curriculum Analysis Tool: A Solution to Some Problems Encountered While Coding Activities", *Science Education,* 1972, 56 (4), 411-415.

Sheehan, D. The Effectiveness of Concrete and Formal Instructional Procedures with Concrete-and-Formal-Operational Students, Albany, N.Y.: Ph.D Dissertation, State University of New York at Albany, 1970.

Shmidt, J. An Assessment of the Cognitive Content of Questions Contained in Selected High School Physics Textbooks, Dissertation Abstracts International, 1971, 32 A-677.

Thorndike, E.L. *"A Teacher's Word Book of Twenty Thousand Words Found Most Frequently and Widely in General Reading for Children and Young People"*, New York: Teachers College Press, 1932.