COURSE NAME –M.Ed IV SEMESTER

SUBJECT NAME = EDUCATION TECHNOLOGY & ICT (SC-5)

इकाई–13: फ्लैण्डर की अन्त:क्रिया विश्लेषण प्रणाली (Flander's Interaction Analysis System)

अर्थ (Meaning)—कक्षा में शिक्षक विभिन्न क्रियाएँ करता है, फलस्वरूप कक्षा में शिक्षक एवं छात्रों के मध्य विभिन्न प्रकार की अन्त:क्रियाएँ होती हैं। ये अन्त:प्रक्रियाएँ शिक्षक-व्यवहार की प्रमुख विशेषताएँ होती हैं। इन अन्त:प्रक्रियाओं के विश्लेषण से शिक्षक व्यवहार परिलक्षित होते हैं। **शिक्षक व्यवहार, शिक्षक के उन व्यवहारों या क्रियाओं के रूप में परिभाषित किया जा सकता है, जो वे सम्पन्न करते हैं, विशेषकर ऐसी क्रियाएँ जो कक्षा में निर्देशन तथा मार्गदर्शन या अधिगम से सम्बन्धित होती हैं।**

"Teacher behaviour may be defined as a function of the characteristics of the teacher, his environment and the task in which the teacher engages."

13.1 शिक्षण व्यवहार (Teaching Behaviour)

शिक्षक व्यवहार, **शिक्षण व्यवहार** से अलग संप्रत्यय है। शिक्षण व्यवहार में अनेक प्रकार के क्रियाकलाप सम्मिलित होते हैं, जिनका प्रमुख उद्देश्य होता है 'शिक्षण-अधिगम' के उद्देश्यों की प्राप्ति। श्यामपट पर लिखना, व्याख्या करना/स्पष्टीकरण देना, प्रदर्शन करना, प्रश्न पूछना, प्रत्युत्तर देना, निर्देश प्रदान करना, प्रशंसा करना, अभिप्रेरणा देना, छात्रों को कक्षा क्रियाओं के लिए उत्साहित करना, मूल्यांकन करना आदि व्यवहार, शिक्षण-व्यवहार के उदाहरण हैं।

(सिंह, 1992)

एक अन्य विद्वान के शब्दों में–

"The teaching behaviour conceived in this way becomes a system of activities or acts or operations which can be analyzed in terms of each specific activity or act or operation. It employs the intellectual process in a well organised form."

दूसरी ओर शिक्षक-व्यवहार में, शिक्षक के व्यक्तित्व की विशेषतायें, उसकी अभिवृत्तियाँ उसका प्रभुत्व, उसकी संवेदनशीलता तथा उसके शाब्दिक एवं अशाब्दिक व्यवहार शामिल हैं।

"As a matter of fact the term teacher behaviour is very wide and it may include teaching behaviour with all activities or acts or operations relevant to the achievement of specific goals of teaching."

रियान्स (Ryans) के अनुसार, "शिक्षक व्यवहार, उन व्यक्तियों के व्यवहार या क्रियाओं के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जो वे करते हैं तथा जिन क्रियाओं को करने की उनकी जरूरत होती है, विशेषकर ऐसी क्रियायें जो अधिगम के लिये निर्देशन अथवा मार्गदर्शन से सम्बन्धित हों।"

शिक्षक के व्यवहार की दो विशेषतायें हैं–

(1) शिक्षक का व्यवहार, उनकी परिस्थिति, कारकों तथा विशेषताओं के आधार पर होता है।

(2) शिक्षक के व्यवहार का निरीक्षण सम्भव है क्योंकि शिक्षक के व्यवहार का निरीक्षण सम्भव है, अत: उसका मापन भी सम्भव हो जाता है।

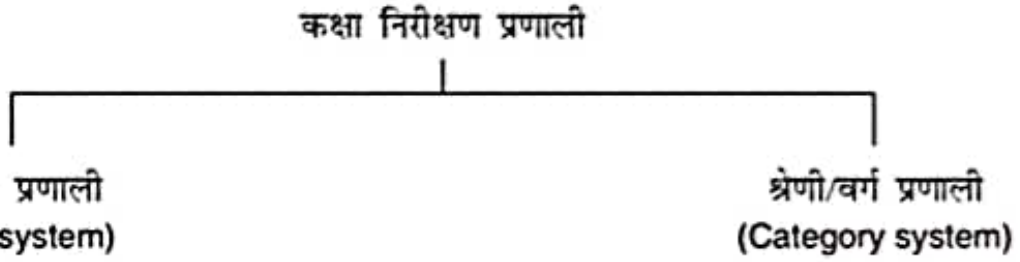
विथाल (Withal, 1949), **फ्लैण्डर तथा अमीडन** (Flander and Amidon, 1960), **मैडले तथा मितजल** (Medley and Mitzel, 1948) तथा **गालोवे** (Galloway, 1968) आदि ने कक्षागत परिस्थितियों में क्रमबद्ध उपागमों (Systematic Approaches) के माध्यम से शिक्षक-व्यवहार का अध्ययन करने के प्रयास किये। क्रमबद्ध उपागमों के माध्यम से, क्रमबद्ध निरीक्षण (Systematic Observation) किया जाता है। **"क्रमबद्ध निरीक्षण, एक ऐसी प्रक्रिया है, जिसमें कक्षा-व्यवहारों का निरीक्षण (बिना किसी पूर्वाग्रह के) किया जाता है।"** दूसरे शब्दों में क्रमबद्ध-निरीक्षण प्रविधि के द्वारा शिक्षक क्रियाओं या शिक्षण-व्यवहारों का निश्चित नियमों के अन्तर्गत विश्लेषण किया जाता है। शिक्षक की कार्यकुशलता एवं उसकी क्षमता का अनुमान उसके शिक्षण की प्रभावशीलता के रूप में लगाया जा सकता है। परन्तु शिक्षक का वस्तुनिष्ठ मूल्यांकन शिक्षक के व्यवहारों और छात्रों के साथ होने वाली अन्त:क्रिया (Interaction) के द्वारा किया जा सकता है।

यह एक प्रकार की विशिष्ट शोध क्रिया है, जिसकी सहायता से कक्षागत सभी क्रियाओं तथा व्यवहारों का निरीक्षण, अंकन तथा विश्लेषण किया जाता है।

ओवर के अनुसार, "क्रमबद्ध निरीक्षण प्रणाली वह उपयोगी साधन है, जिसके माध्यम से अधिगम की स्थितियों के चरों की अन्त:क्रिया को पहचानना, वर्गीकरण, मापन एवं अध्ययन किया जाता है।"

"Systematic observation represents a useful means of identifying, classifying, studying, measuring specific variables as they interact within the institutional learning situations."

गत 60-65 वर्ष से शिक्षाशास्त्री कक्षा व्यवहारों का अध्ययन करने के लिये जिन कक्षा निरीक्षण प्रणालियों का उपयोग कर रहे हैं, उन्हें दो वर्गों में बाँटा जा सकता है–



संकेत-प्रणाली में शिक्षक के व्यवहारों की सूची दी जाती है। निरीक्षक, शिक्षक के उस व्यवहार पर निशान (संकेत) लगाता है जिसका प्रदर्शन कक्ष में होता है।

श्रेणी/वर्ग प्रणाली में विभिन्न व्यवहारों को समुचित वर्गों/श्रेणियों में सम्पन्न होने के क्रम में लिखते जाते हैं। कक्षा की प्रत्येक तीन या तीन से कम सैकन्ड के समय में होने वाली घटना को भी अंकित किया जाता है और इसको नोट करके यह देखा जाता है कि यह घटना/व्यवहार किस वर्ग या श्रेणी में आता है।

एन्डरसन ने 1935, **हेलन** तथा **ब्रूअर** ने 1945 तथा **मेरी फ्रांसिस** ने 1946 में कक्षागत अन्त:प्रक्रिया विश्लेषण के क्षेत्र में कार्य प्रारम्भ किया। **लिपिट** तथा **ह्वाइट** ने 1943 में **कर्ट लीविन** की मदद से विभिन्न प्रकार के नेतृत्व (Leadership) के प्रभावों का अध्ययन किया। **विढाल** (1949) ने शाब्दिक कथनों को सात वर्गों में विभाजित किया और कक्षागत वातावरण का अध्ययन करने के लिए एक सात वर्गीय इन्डैक्स (Index) विकसित किया। 1950 में **राबर्ट बेल्स** ने अन्त:क्रिया विश्लेषण को एक अनुसंधान तकनीक के रूप में प्रयोग किया।

1951 में **एन. ए. फ्लैन्डर** (N.A. Flander) ने शिक्षक व्यवहार के अध्ययन के लिये दस वर्ग/श्रेणी प्रणाली की रचना की। यह प्रणाली **मिनीसोटा यूनिवर्सिटी** में विकसित की गयी जो आज सर्वाधिक प्रचलित है।

फ्लैन्डर के शोध कार्य के पश्चात् अनेक शोधकर्ताओं ने इस क्षेत्र में कार्य प्रारम्भ किया।

रिचर्ड ओवर ने 1967-68 में फ्लैन्डर की वर्ग/श्रेणी प्रणाली में सुधार करके **'पारस्परिक वर्ग प्रणाली'** (Reciprocal Category System) का विकास किया। इस प्रणाली में 19 वर्ग/श्रेणियाँ रखी गयीं जो क्रिया-प्रतिक्रिया (Action-reaction) दोनों की श्रेणियाँ थीं। इसीलिये ओवर ने इसका नाम पारस्परिक वर्ग प्रणाली रखा। इसमें शिक्षक और छात्र, दोनों की क्रिया/प्रतिक्रिया अंकित की जाती हैं।

ब्राउन, ओवर तथा **सौर** ने 1968 में 'ज्ञानात्मक व्यवहार वर्गीकरण' (Taxonomy of Cognitive Behaviour) विधि विकसित की।

1970 में **बैन्टले** तथा **मिलबर** (Bentlay and Milber) ने **'समान कथन प्रणाली'** (Equivalent Talk Category System) विकसित किया, जिसमें ज्ञानात्मक व्यवहार के अध्ययन के लिये दस वर्ग/श्रेणी बनाई गयीं। इन दस श्रेणियों की सहायता से 'ज्ञानात्मक अन्त:प्रक्रिया' (Cognitive Interaction) का निरीक्षण एवं मूल्यांकन किया जाता है।

डा. आर.ए. शर्मा ने अन्त:क्रिया विश्लेषण के लिये निरीक्षण प्रणालियों का क्रमिक विकास निम्नांकित तालिका के माध्यम से प्रदर्शित किया है–

अन्त:क्रिया विश्लेषण की निरीक्षण-पद्धतियाँ
(Observational Approaches for Interaction Analysis)

प्रवर्तक	अध्ययन के उद्देश्य	योगदान
(अ) संकेत प्रणाली (Sign System)		
1. मेडले तथा मिजल (1958)	निरीक्षण द्वारा स्नातक शिक्षकों का अध्ययन	शाब्दिक तथा अशाब्दिक निरीक्षण
2. डी. जी. रायन (1960)	शिक्षक की विशेषतायें	शिक्षक विशेषताओं के स्वरूप का अध्ययन
3. ब्राउन तथा सहयोगी (1967)	बोध-स्तर के व्यवहार स्वरूप	चिन्तनों के स्तरों के लिये प्रयुक्त करना
(ब) श्रेणी/वर्ग प्रणाली (Category System)		
1. राइट स्टोन (1935)	नई पद्धति के लिये विद्यालयों का अध्ययन	पदों का स्वरूप
2. एच. एच. एण्डरसन (1945-46)	शिक्षक की अन्त:क्रिया का निरीक्षण	व्यवहार आलेख की पद्धति I/D अनुपात
3. बिद्आल (1949)	सामाजिक, संवेगात्मक वातावरण में शिक्षण व्यवहार	शिक्षक के सात वर्ग शिक्षक तथा छात्र केन्द्रित
4. बेल्ज (1950)	सामाजिक तथा मनोविज्ञान शिक्षा के लिये व्यक्तिगत व्यवहार	अन्त:क्रिया आलेख अथवा समय
5. मैडले तथा मिजल (1958)	स्नातक शिक्षकों का निरीक्षण द्वारा अध्ययन	शाब्दिक निरीक्षण पद्धति
6. हफ्स (1959)	अध्यापक की क्रियायें	शाब्दिक तथा अशाब्दिक निरीक्षण दस वर्ग पद्धति
7. नेड ए. फ्लैण्डर (1963)	शिक्षक के व्यवहार का छात्रों की निष्पत्ति पर प्रभाव	सौ कक्षिकायें
8. वी.ओ. स्मिथ तथा सहयोगी (1962)	कक्षा वार्ता का विश्लेषण	कक्षा घटनाओं का वर्णन
9. बैलक (1963)	कक्षा में भाषा का प्रयोग	भाषा की उपयोगिता

10. कोगन (1965)	छात्र-शिक्षक व्यवहार स्वरूप	नवीन वर्गों को सम्मिलित किया
11. हफ (1966)	प्रशिक्षण का प्रभाव	वर्ग पद्धति में सुधार
12. एमीडोन (1966)	शिक्षक व्यवहार का महत्व	फ्लैण्डर वर्ग पद्धति में सुधार
13. ओवर (1967)	कक्षा व्यवहार की प्रतिक्रियायें	पारस्परिक वर्ग पद्धति (R.C.S.)
14. गालोवे (1968)	अशाब्दिक-सम्प्रेषण (Non-Verbal)	अशाब्दिक क्रियाओं का आलेख

13.2 अन्त:क्रिया विश्लेषण (Interaction Analysis)

शिक्षक के व्यवहारों या क्रियाओं के 'क्रमबद्ध निरीक्षण प्रविधि' (Systematic Observations Techniques) के द्वारा जो विश्लेषण किया जाता है उसे अन्त:क्रिया विश्लेषण कहते हैं।

अन्त:क्रिया विश्लेषण से अभिप्राय है कि कक्षा में घटने वाली प्रत्येक घटना का वस्तुनिष्ठ और व्यवस्थित निरीक्षण करने की व्यवस्था करना और प्रत्येक घटना का विश्लेषण करना होता है। यह विधि कक्षा में होने वाली प्रत्येक घटना का लेखा-जोखा करती है।

अन्त:क्रिया विश्लेषण के उद्देश्य (Objectives of Interaction Analysis)

1. शिक्षक की विशेषताओं का अध्ययन करना।
2. निरीक्षण के माध्यम से शिक्षक के व्यवहारों का अध्ययन करना।
3. बोध स्तर के व्यवहार की प्रकृति का अध्ययन करना।
4. शिक्षक के सामाजिक तथा संवेगात्मक परिवेश में अन्त:क्रिया का विश्लेषण करना।
5. शिक्षक व छात्र व्यवहार का अध्ययन करना।
6. कक्षा-कार्य का विश्लेषण करना।
7. प्रशिक्षण प्रभाव तथा अशाब्दिक सम्प्रेषण का विश्लेषण करना।

13.3 फ्लैण्डर की अन्त:क्रिया विश्लेषण प्रणाली (Flander's Interaction Analysis System)

नैड ए. फ्लैण्डर (Ned A. Flander) ने सन् 1959 में कक्षा के **शाब्दिक** (Verbal) **व्यवहार** पर आधारित एक विशिष्ट प्रणाली विकसित की, जो कक्षा के अन्तर्गत होने वाली **विभिन्न घटनाओं का निरीक्षण क्रमबद्ध** रूप से वैज्ञानिक ढंग से करती है।

फ्लैण्डर ने कक्षागत व्यवहार के अध्ययन के लिये शिक्षण के दौरान होने वाली शाब्दिक अन्त:क्रिया का व्यवस्थित एवं वैज्ञानिक अध्ययन करने के लिए सम्पूर्ण शाब्दिक व्यवहार को प्रमुख रूप से तीन भागों में विभाजित किया है–

1. शिक्षक कथन (Teacher talk),
2. छात्र कथन (Pupil Talk),
3. मौन या विभ्रान्ति (Silence or Confusion)।

1. शिक्षक कथन (Teacher Talk)–शिक्षक द्वारा कक्षा-शिक्षण के दौरान जो कुछ भी कार्य तथा क्रियाएँ की जाती हैं उन्हें शिक्षक कथन में रखा जाता है। इनमें केवल शाब्दिक व्यवहार सम्मिलित किया जाता है। फ्लैण्डर ने शिक्षक-कथन को सात वर्गों में बाँटा है। इनको भी दो भागों में फिर विभाजित किया है; वे हैं–

(*i*) प्रत्यक्ष वर्ग तथा (*ii*) अप्रत्यक्ष वर्ग।

प्रत्यक्ष वर्ग में शिक्षक, शिक्षण प्रक्रिया में कक्षा में अपना प्रभुत्व जमाता है जबकि **अप्रत्यक्ष वर्ग** में शिक्षक, अप्रत्यक्ष रूप से अधिगम की प्रक्रिया आगे बढ़ाता है।

अप्रत्यक्ष व्यवहार को फ्लैण्डर ने चार विशिष्ट श्रेणियों में विभाजित किया है–

(*i*) **विचार स्वीकृति** (Accepts Feelings)–छात्रों की भावनाओं तथा अनुभूतियों को सहज रूप से स्वीकार करना। ये नकारात्मक तथा स्वीकारात्मक, स्मरण तथा भविष्य-कथन के रूप में हो सकते हैं।

(*ii*) **प्रशंसा या प्रोत्साहन** (Praises or Encouragement)–छात्रों को उनकी क्रिया के अनुसार प्रशंसा या प्रोत्साहन देना तथा पुनर्बलन प्रदान करना।

(*iii*) **स्वीकृति या छात्रों के विचारों का उपयोग** (Accepts or Uses Ideas of Students)–छात्रों के विचारों को स्वीकार करना, विचारों का स्पष्टीकरण करना, उनका उपयोग करना।

(*iv*) **प्रश्न करना** (Ask Questions)–शिक्षक द्वारा तथ्यों, सूचनाओं तथा विधियों एवं पाठ्य-सामग्री से सम्बन्धित प्रश्न छात्रों से पूछना।

प्रत्यक्ष व्यवहार को तीन विशिष्ट श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है–

(*i*) **भाषण देना** (Lecturing)–पाठ्य-सामग्री, प्रक्रिया या अपने विचार तथा तथ्य प्रस्तुत करने के लिये भाषण देना।

(*ii*) **निर्देश करना** (Directing/Instructing)–छात्रों को आवश्यक अनुदेश तथा निर्देश प्रदान करना।

(*iii*) **आलोचना तथा अधिकार प्रदर्शन** (Criticizing and Showing Authority)–छात्रों के व्यवहार में परिवर्तन लाने के लिए समालोचना करना तथा अनुचित व्यवहार को रोकने के लिए अधिकार- प्रदर्शन करना;

2. **छात्र कथन** (Pupil Talk)–छात्रों द्वारा कक्षा में प्रदर्शित शाब्दिक व्यवहार, क्रियाएँ, अनुक्रियाएँ छात्र-कथन के अन्तर्गत आते हैं। **फ्लैण्डर** ने इसे दो भागों में विभाजित किया है–

(*i*) **छात्र कथन अनुक्रिया** (Pupil Talk Response)–शिक्षक की क्रिया, निर्देश तथा प्रश्नों का छात्रों द्वारा उत्तर देना इसमें आता है।

(*ii*) **छात्र कथन स्वोपक्रम** (Pupil Talk Initiation)–इसमें छात्र स्वयं वार्ता के लिये पहल करता है। वह प्रश्न पूछता है, स्पष्टीकरण माँगता है और अपने विचारों को प्रस्तुत करता है। उसे अपना दृष्टिकोण प्रस्तुत करने और विकास करने की स्वतंत्रता होती है।

3. **मौन या विभ्रान्ति** (Silence/Confusion)–कक्षा में कुछ समय के लिए सभी एक साथ बोलते हैं, जिससे कक्षा में अव्यवस्था (Confusion) हो जाती है, जिसमें किसी को कुछ भी समझ में नहीं आता अथवा कक्षा मौन हो जाती है।

13.4 अन्त:क्रिया मैट्रिक्स की रचना (Construction of Interaction Matrix)

कक्षा के व्यवहारों का क्रमबद्ध निरीक्षण करके उन्हें एक तालिका या अन्त:क्रिया मैट्रिक्स में लिखा जाता है। इस तालिका से निम्नांकित बिन्दु स्पष्ट हो जाते हैं–

(*i*) कक्षा में शिक्षक का व्यवहार कैसा है?

(*ii*) छात्र कितने सक्रिय हैं?

(*iii*) शिक्षक कितना व कैसा प्रोत्साहन छात्रों को देते हैं?

(*iv*) छात्र व शिक्षक के व्यवहारों में क्या कमियाँ हैं, उन्हें कैसे सुधारा जा सकता है।

(*v*) कक्षा-शिक्षण समग्र रूप से कैसा है?

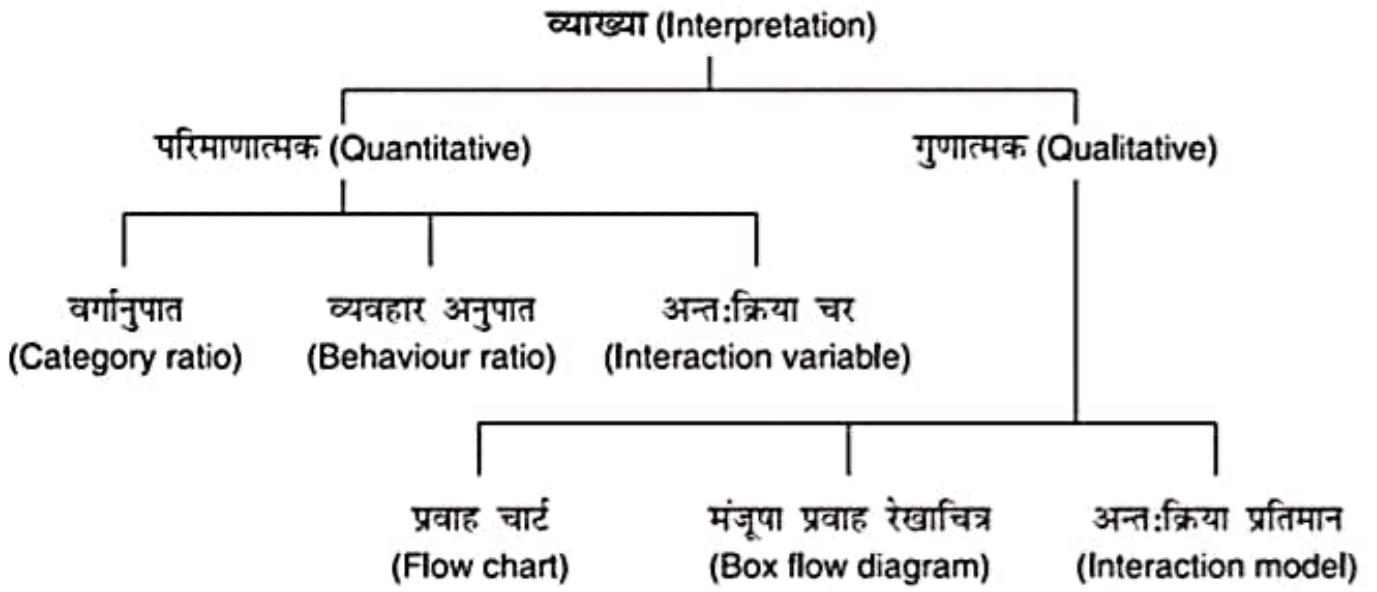
13.5 फ्लैण्डर्स विश्लेषण की दस श्रेणियाँ (Flander's 10 Category Analysis)

फ्लैण्डर द्वारा विकसित दस श्रेणी विधि या अन्त:क्रिया विश्लेषण विधि के दो भाग हैं–

(1) अंकन की प्रक्रिया (Encoding Procedure)–निरीक्षणकर्ता कक्षा में शिक्षण के आधार पर या पाठ के ध्वनि टेप के आधार पर विभिन्न अन्त:प्रक्रियाओं का अंकन करता है। पाठ का निरीक्षण कम से कम 20 मिनट तक किया जाता है। यदि एक ही प्रकार की अन्त:क्रिया काफी चलती रहती है तो उसका अंकन भी उतनी ही बार (प्रति तीन सेकण्ड की दर से) किया जाता है।

अन्त:क्रिया तालिका के निर्माण के लिए 10 × 10 खानों की एक मैट्रिक्स तैयार की जाती है और निरीक्षणकर्ता इसमें अपने निरीक्षण के आधार पर अंकन करता है।

(2) व्याख्या की प्रक्रिया (Decoding Process)–अंकन से प्राप्त आँकड़ों की व्याख्या आवश्यक हो जाती है। इसी से शिक्षक के व्यवहार का विश्लेषण होता है। आँकड़ों की व्याख्या इस प्रकार करते हैं–



1. **परिमाणात्मक व्याख्या** (Quantitative Interpretation)–परिमाणात्मक व्याख्या के अन्तर्गत प्रत्येक पद की व्याख्या इन सूत्रों से की जाती है। यहाँ पर हम इस श्रेणियों की संख्या के संदर्भ में ही सूत्र लिखते हैं।

1. $$\frac{\text{शिक्षक कथन}}{\text{Teacher Talk}}_{\text{TT}} = \frac{1+2+3+4+5+6+7 \text{ वर्ग आवृत्ति}}{\text{कुल आवृत्ति}} \times 100$$

2. $$\frac{\text{अप्रत्यक्ष शिक्षक कथन}}{\text{Indirect Teacher Talk}}_{\text{ITT}} = \frac{1+2+3+4 \text{ आवृत्ति}}{\text{कुल आवृत्तियाँ}} \times 100$$

3. $$\frac{\text{प्रत्यक्ष शिक्षक कथन}}{\text{Direct Teacher Talk}}_{\text{DTT}} = \frac{5+6+7 \text{ आवृत्ति}}{\text{कुल आवृत्तियाँ}} \times 100$$

4. $$\frac{\text{अप्रत्यक्ष-प्रत्यक्ष अनुपात}}{\text{Indirect - Direct Ratio}} = \frac{1+2+3+4 \text{ आवृत्ति}}{5+6+9 \text{ आवृत्ति}} \times 100$$

IDR

5. $$\frac{\text{छात्र कथन}}{\text{Pupil Talk}} = \frac{8+9}{\text{कुल आवृत्तियाँ}} \times 100$$

PT

6. $$\frac{\text{मौन/ विभ्रान्ति}}{\text{Silence / Confusion}} = \frac{10 \text{ वर्ग की आवृत्ति}}{\text{कुल आवृत्ति}} \times 100$$

7. $$\frac{\text{छात्रस्वोपक्रम}}{\text{Pupil Initiation Ratio}} = \frac{9}{8+9 \text{ आवृत्ति}} \times 100$$

PIR

8. $$\frac{\text{शिक्षक क्रिया अनुपात}}{\text{Teacher Response Ratio}} = \frac{1+2+3}{1+2+3+6+9 \text{ आवृत्ति}} \times 100$$

TRR

9. $$\frac{\text{शिक्षक प्रश्न अनुपात}}{\text{Teacher Question Ratio}} = \frac{4}{4+5 \text{ आवृत्ति}} \times 100$$

10. $$\frac{\text{पाठ्य-वस्तु अवान्तर अनुपात}}{\text{Content Cross Ratio}} = \frac{2(4+5) - [(4-4)+(5+5)+(5-4)+(4-5)]}{\text{कुल आवृत्तियाँ}} \times 100$$

CCR

11. $$\frac{\text{स्थिर अवस्था अनुपात}}{\text{Steady State Ratio}} = \frac{\text{दसों स्थिर कक्षाओं का योग}}{\text{कुल आवृत्तियाँ}} \times 100$$

SSR

12. $$\frac{\text{छात्र स्थिर अवस्था अनुपात}}{\text{Pupil Steady State Ratio}} = \frac{(8-8)+(9-9) \text{ कक्षिका}}{(8+9) \text{ आवद्यत्ति}} \times 100$$

PSSR

13. $$\frac{\text{तत्कालीन शिक्षक अनुक्रिया अनुपात}}{\text{Instataneous Teacher Response Ratio}} = \frac{\text{TTR89}}{\text{कुल आवृत्तियाँ}} \times 100$$

ITRR

14. $$\frac{\text{तत्कालीन शिक्षक प्रश्न अनुपात}}{\text{Instantaneous Teacher Question Ratio}} = \frac{(8-4)+(9-4) \text{ आवद्यत्ति}}{(8-4)+(8-5)+(9-4)+(9-5)} \times 100$$

15. $$\frac{\text{विषम चक्र}}{\text{Vicious Circle}} = \frac{(6-6)+(6-9)+(9-6)+(9-9)}{\text{कुल आवृत्तियाँ}} \times 100$$

VC

इन सूत्रों की सहायता से परिगणित परिणामों की व्याख्या की जाती है।