चतुर्थ अध्याय

आँकड़ों का विश्लेषण एवं व्याख्या

अध्याय – चतुर्थ

आँकड़ों का विश्लेषण एवं व्याख्या

4.1 प्रस्तावना –

अनुसंधान में आँकड़ों के संकलन, सारणीयन तथा सांख्यिकीय विधियों के प्रयोग के बाद प्राप्त निष्कर्षों का विश्लेषण एवं उनकी व्याख्या का महत्वपूर्ण स्थान है। इस प्रक्रिया में आँकड़ों को इस प्रकार व्यवस्थित करते हैं कि वह समस्या के संबंध में वांछित परिणामों को प्रस्तुत कर सके।

आँकड़ों का विश्लेषण वैज्ञानिक निष्कर्ष पर पहुँचाता है। इसके अभाव में प्राप्त सामग्री की कोई उपयोगिता नहीं होती। समस्या के संबंध में निश्चित ज्ञान की प्राप्ति हेतु सामग्री का विश्लेषण किया जाना आवश्यक है।

4.2 आँकड़ों का प्रस्तुतीकरण –

आँकड़ों का प्रस्तुतीकरण आँकड़ों के विश्लेषण का महत्वपूर्ण पक्ष माना जाता है। प्रस्तुतीकरण से आँकड़ों के अर्थ को सुगमता से बोधगम्य बनाया जा सकता है। शोध परिणामों के प्रस्तुतीकरण को सुगम व सरल बनाया जा सकता है। प्रस्तुतीकरण से आँकड़ों के परिणामों के अर्थ को देखा जा सकता है।

4.3 आँकड़ों का सारणीयन –

प्रस्तुत शोध अध्ययन में आँकड़ों को स्पष्ट एवं बोधगम्य बनाने के लिए उनका सारणीयन किया गया है। सारणीयन के द्वारा आँकड़ों में सरलता व स्पष्टता आती है, वर्णनात्मक तथ्य अधिक व्यवस्थित होकर प्रदर्शन के योग्य बन जाते हैं। इसके अन्तर्गत आँकड़ों को विभिन्न स्तभों

व पंक्तियों में प्रस्तुत किया जाता है। जिससे समझने में सुविधा होती है। सारणीयन के संबंध में किसी विचाराधीन समस्याओं को स्पष्ट करने के उद्देश्य से संख्यात्मक तथ्यों को क्रमबद्ध और सुव्यवस्थित रूप से प्रस्तुत करने की एक विधि है।

4.4 आँकड़ों का संकलन, विश्लेषण, निष्कर्ष –

शोध समस्या के उद्देश्यों के आधार पर कक्षा 5 में अध्ययनरत छात्र व छात्राओं की अंकगणित से संबंधित परीक्षा ली गई। इस परीक्षा के आधार पर अंकगणितीय अधिगम कठिनाई परीक्षण की सहायता से छात्र तथा छात्राओं की अंकगणितीय आधारभूत कौशल (जोड़, घटाना, गुणा, भाग) वाली समस्याओं में उत्पन्न कठिनाईयों की पहचान की गयी। कठिनाईयों की पहचान करने के पश्चात् शिक्षक समूह चर्चा प्रपत्र से उनके कारणों को जाना तथा अंकगणितीय अधिगम कठिनाईयों के निराकरण हेतु सुझाव दिये गये।

4.4.1 शोध प्रश्न –1

क्या कक्षा 5 में अध्ययनरत छात्र व छात्राओं द्वारा गणित विषय में होने वाली अधिगम कठिनाईयाँ समान है ?

इस शोध प्रश्न का विश्लेषण प्रतिशत द्वारा किया गया। इसका विवरण तालिका क्र.–4.4.1 में दर्शाया गया है।

तालिका क्र.–4.4.1

कक्षा 5 में अध्ययनरत छात्र व छात्राओं के गणित विषय के अधिगम में होने वाली कठिनाईयों का विवरण

क्र.	गणित के आधारभूत कौशल	विद्यार्थी जिन्होनें सवाल किये	प्रतिशत	विद्यार्थी जिन्होनें सवाल सही किये	प्रतिशत	विद्यार्थी जिन्होनें सवाल गलत किये	प्रतिशत
1.	जोड़ छात्र (N=60)	60	100%	45	75%	15	25%
	छात्राएँ (N=60)	60	100%	34	56.66%	26	43.33%
2.	घटाना छात्र(N=60)	60	100%	35	58.33%	25	41.66%
	छात्राएँ (N=60)	60	100%	25	41.66%	35	58.33%
3.	गुणा छात्र (N=60)	50	83.33%	20	40%	30	60%
	छात्राएँ (N=60)	45	75%	15	33.33%	30	66.66%
4.	भाग छात्र (N=60)	40	66.66%	12	20%	28	70%
	छात्राएँ (N=60)	35	58.33%	10	28.57%	25	71.42%

तालिका क्र.–4.4.1 से स्पष्ट है कि यह परीक्षण 120 विद्यार्थियों पर लिया गया। जिसमें 60 छात्र व 60 छात्राएँ थी।

तालिका क्र.–4.4.1 से स्पष्ट है कि सभी 60 छात्र व 60 छात्राओं ने जोड़ के प्रश्न हल किये। 75% छात्रों ने तथा 56.66% छात्राओं ने सफलतापूर्वक हल किया। जबकि 25% छात्रों तथा 43.33% छात्राओं को जोड़ प्रश्नों को हल करने में कठिनाई हुई।

इसी प्रकार सभी छात्र व छात्राओं ने घटाना के प्रश्न हल किये। 58.33% छात्र व 41.66% छात्राएँ प्रश्नों को हल करने से सफल रहे। जबकि 41.66% छात्रों तथा 58.33% छात्राओं को इन प्रश्नों को हल करने में कठिनाई हुई।

60 छात्रों में से 50 छात्रों ने गुणा संक्रिया के प्रश्न हल किये।

जबकि 60 छात्राओं में से 45 छात्राओं ने प्रश्न हल किये। जिसमें 20 छात्रों तथा 15 छात्राओं ने अर्थात् 40% छात्रों तथा 33.33% छात्राओं ने सफलतापूर्वक किये। जबकि 30 छात्र व 30 छात्राएँ अर्थात् 60% छात्रों तथा 66.66% छात्राओं को इन प्रश्नों का हल करने में कठिनाई हुई।

भाग प्रश्नों को 12 छात्र तथा 10 छात्राएँ ही सफलतापूर्वक हल कर पाये, जबकि 28 छात्र तथा 25 छात्राओं को इन प्रश्नों को हल करने में अर्थात् 70% छात्रों तथा 71.42% छात्राओं को इन प्रश्नों को हल करने में कठिनाई हुई।

इस आधार पर कह सकते हैं कि छात्र व छात्राओं के द्वारा गणित विषय में होने वाली अधिगम कठिनाईयों में कोई विशेष अंतर नहीं है। अतः शोध प्रश्न 1 के संदर्भ में कह सकते हैं कि छात्र एवं छात्राओं द्वारा गणित विषय में होने वाली अधिगम कठिनाईयों में कोई विशेष असमानता नहीं है।

जोड़ संक्रिया के अंतर्गत होने वाली त्रुटियाँ –

यहाँ न्यादर्श के अनुसार कक्षा 5 में अध्ययनरत् 120 छात्र तथा छात्राएँ लिये है। वे जोड़ संक्रिया में विभिन्न प्रकार की त्रुटियाँ कर रहे है। त्रुटियों को सुविधा की दृष्टि से पाँच भागों में वर्गीकृत किया है।

1. **संयोजन संबंधी त्रुटि** – इस प्रकार की कठिनाई तब होती है जब संख्या 2 या 2 से अधिक अंकों की होती है।

उदा.– गलत 579+238 = 862, सही 579+238 = 817

इस प्रकार की त्रुटियाँ छात्र व छात्राएँ तब करते हैं जब उन्हे स्तंभ का ज्ञान नहीं होता है। ऊपर उदा. से स्पष्ट है कि 9 से वह 8 के स्थान पर 3 को जोड़ रहे है तथा 7 को 3 के स्थान पर 8 से जोड़ रहे

है। वह प्रथम स्तंभ के अंक को दूसरे स्तंभ से तथा दूसरे स्तंभ के अंक को प्रथम स्तंभ से जोड़ रहे है। इसलिये 817 के स्थान पर उत्तर 862 आ रहा है।

2. गणना संबंधी त्रुटि –

उदा.– 8 + 3 = 10, सही 8 + 3 = 11

इस उदा. से स्पष्ट है कि इस प्रकार की त्रुटि के अंतर्गत गणना का दोष होता है।

3. हासिल संबंधी त्रुटि –

जब दो अंकों का योग 10 या 10 से अधिक होता है तब हासिल संबंधी कठिनाई होती है। हासिल संबंधी त्रुटियों को तीन भागों में बाँटा गया है।

(अ) हासिल छोड़ना –

उदा. गलत 496 + 299 = 685, सही 496 + 299 = 795

यहाँ स्पष्ट हो रहा है कि हासिल '1' को छोड़ दिया गया है जिसके कारण उत्तर '795' के स्थान पर '685' आ रहा है।

(ब) हासिल सहित लिखना –

उदा. गलत 496 + 299 = 61815, सही 496 + 299 = 795

उपरोक्त उदा. से स्पष्ट है कि योग करने के पश्चात् संख्या को हासिल सहित लिखा गया है। इसलिए उत्तर '795' के स्थान पर '61815' आ रहा है।

(स) हासिल उल्टी लेना –

उदा. गलत 594 + 283 = 1417, सही 594+283= 877

उपरोक्त उदा. से स्पष्ट है कि 9 व 8 को योग करने पर 17 आता है। हासिल 7 की जगह 1 को लिया गया है। अतः दहाई के स्थान पर इकाई स्थान से ले रहा है। इसलिए उत्तर 877 के स्थान पर 1417 आ रहा है।

4 त्रुटिपूर्ण प्रक्रिया –

इसके अंतर्गत उन त्रुटियों को लिया गया है जिसमें कि विद्यार्थियों को सही प्रक्रिया का ज्ञान नहीं है। इसे दो भागों में बाँटा है।

(अ) जोड़ने के स्थान पर घटाना –

उदा. गलत 594 + 283 =311, सही 594 + 283= 877

जोड़ने के स्थान पर घटाया जा रहा है। क्योंकि उन्हें चिन्हों का ज्ञान नहीं है।

(ब) दायें के स्थान पर बायें से क्रिया प्रारंभ –

उदा. गलत 111+ 298 =3109, सही 111+ 298= 409

उपरोक्त उदा. से स्पष्ट है कि जो क्रिया दांयी ओर से प्रारंभ होनी चाहिए थी वह बांयी ओर से रही है, इसलिये उत्तर '409' के स्थान पर'3109' आ रहा है।

5. अन्य –

उपर्युक्त सभी त्रुटियों को छोड़कर होने वाली त्रुटियाँ अन्य के अंतर्गत आयेगी।

4.4.2 शोध प्रश्न–2

क्या कक्षा 5 में अध्ययनरत छात्र व छात्राओं द्वारा जोड़ संक्रिया के अंतर्गत होने वाली त्रुटियाँ समान है?

इस शोध प्रश्न का विश्लेषण प्रतिशत द्वारा किया गया और इसका विवरण तालिका क्र.-4.4.2 में दर्शाया गया है।

तालिका क्र.-4.4.2

कक्षा 5 में अध्ययनरत छात्र व छात्राओं की जोड़ संक्रिया में उत्पन्न कठिनाईयों का विवरण

क्र.	जोड़ने में होने वाली त्रुटियों के प्रकार	छात्र जिन्होनें सवाल गलत किये (N=60)	प्रतिशत	छात्राएँ जिन्होनें सवाल गलत किये (N=60)	प्रतिशत
1.	संयोजन संबंधी त्रुटि (क्रम का ध्यान न रखकर जोड़ना)	16	27%	14	23%
2.	गणना संबंधी त्रुटि	14	23%	12	20%
3.	हासिल संबंधी त्रुटि अ. हासिल छोड़ना ब. हासिल सहित लिखना स. हासिल उल्टी लेना	20 14 10 16	34% 23% 16% 27%	22 12 8 10	37% 20% 13% 16%
4.	त्रुटिपूर्ण प्रक्रिया अ. जोड़ने के स्थान पर घटाना ब. दायें के स्थान पर बायें से किया प्रारंभ	14 6 10	23% 10% 16%	18 8 10	30% 13% 16%
5.	अन्य त्रुटि	6	10%	8	13%

तालिक क्र.–4.4.2 कक्षा 5 में अध्ययनरत छात्र व छात्राओं को जोड़ संक्रिया में होने वाली त्रुटियों का विवरण देती है। जोड़ संक्रिया में होने वाली विभिन्न त्रुटियों में छात्र व छात्राओं का प्रतिशत निम्न है–

1. संयोजन संबंधी त्रुटि –

60 छात्रों में से 16 अर्थात् 27% छात्र तथा 60 छात्राओं में से 14 अर्थात् 23% छात्राओं को इस प्रकार की कठिनाई हुई।

2. गणना संबंधी त्रुटि –

60 छात्रों में से 14 अर्थात् 23% छात्रों तथा 60 छात्राओं में से 12 अर्थात् 20% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

3. हासिल संबंधी त्रुटि –

60 छात्रों में से 20 अर्थात् 34% छात्रों तथा 60 छात्राओं में से 22 अर्थात् 37% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटियाँ कर रहे थे। हासिल संबंधी तीन प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

अ. हासिल छोड़ना –

23% छात्र तथा 20% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

ब. हासिल सहित लिखना –

16% छात्र तथा 13% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

स. हासिल उल्टी लेना–

27% छात्र तथा 16% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

4. त्रुटिपूर्ण प्रक्रिया –

60 छात्रों में से 14 अर्थात् 23% छात्रों तथा 60 छात्राओं में से 18 अर्थात् 30% छात्राएँ त्रुटिपूर्ण प्रक्रिया कर रहे थे। इसमें मुख्यतया दो प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

अ. जोड़ने के स्थान पर घटाना –

10% छात्र तथा 13% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

ब. दायें के स्थान पर बायें से किया प्रारंभ –

16% छात्र तथा 16% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

5. अन्य –

उपरोक्त चारों प्रकार की त्रुटियों के अलावा 10% छात्र तथा 13% छात्राएँ अन्य त्रुटियाँ कर रहे थे।

इस प्रकार शोध प्रश्न–2 के उत्तर में कह सकते हैं कि कक्षा 5 में अध्ययनरत छात्र तथा छात्राओं की जोड़ सक्रिया के अंतर्गत होने वाली त्रुटियों में विशेष अंतर नहीं है।

घटाने में होने वाली त्रुटियाँ-

कक्षा 5 में छात्र व छात्राओं के द्वारा घटाने में विभिन्न प्रकार की त्रुटियाँ हो रही थी। इन्हें सुविधा के लिये पाँच भागों में वर्गीकृत किया है।

1. संयोजन संबंधी त्रुटि-

इस प्रकार की त्रुटि में छात्र व छात्राएँ यह ध्यान में नहीं दे रहे कि किस संख्या में से किस संख्या को घटाना है वह कभी बड़े अंक में से छोटे अंक को घटा रहे थे या फिर कभी-कभी स्तंभों का ध्यान रखे बिना ही घटा रहे थे।

उदा.

गलत 549-378 =231, गलत 549 - 378 =211

सही 579-378 =171

उपरोक्त उदा. से 4 में से 7 न घटाकर, 7 में से 4 घटा रहे थे या कभी-कभी दूसरे कॉलम की संख्या से 4 को 3 से घटाकर 1 लिखा। यह सभी गलत तरीके थे।

2. गणना संबंधी त्रुटि -

उदा. गलत 5-3 =3, सही 5-3 =5

उपरोक्त उदा. से स्पष्ट है कि कठिनाई गणना करने में थी।

3. हासिल संबंधी त्रुटि -

इस प्रकार की कठिनाई तब होती है जब पिछली संख्या से हासिल लेनी होती है। हासिल लेने में भी कई प्रकार की त्रुटियाँ हो रही थी। इन्हें तीन भागों में वर्गीकृत किया गया है।

अ. हासिल लेने पर पिछली संख्या में एक कम न करना –

उदा.– गलत 493–427= 76, सही 493–427 = 66

उपरोक्त उदा. से स्पष्ट है कि 3 में से 7 को नहीं घटाया जा सकता तब हासिल की और 13 में से 7 को घटाया। फिर 9 के स्थान पर 8 बचेगा और 8 में से 2 को घटाया जायेगा लेकिन यहाँ 9 में से 2 को घटा दिया गया जिससे उत्तर 66 के स्थान पर 76 आ रहा था

ब. हासिल लेने पर हासिल देने वाली संख्या में एक जोड़ देना –

उदा.– गलत 493–427 = 86, सही 493–427 = 66

उपरोक्त उदा. से स्पष्ट है कि 3 में से 7 को न घटाया जा सकने के कारण हासिल ली और 13 में से 7 घटाया। फिर 9 में से 1 कम करने के स्थान पर 1 जोड़ दिया और 10 में से 2 को घटाया। जिससे उत्तर 66 के स्थान पर 86 आ गया।

स. एक से अधिक बार हासिल लेने में त्रुटि –

उदा.– गलत 900–739 = 171, सही 900–739 = 161

उपरोक्त उदा. से स्पष्ट है कि 900 में से 739 को घटाना है। 0 में से 9 को नहीं घटा सकते, हासिल लेनी पड़ती है परंतु उस स्थान पर भी शून्य है, अतः वहाँ भी हासिल लेनी होगी। 10 में से 9 घटाने पर 1 बचेगा परन्तु इसके बाद दहाई के स्थान पर 9 बचेगा जबकि यहाँ 10 में से 3 घटाया गया था जिससे 161 के स्थान पर उत्तर 171 आ रहा था।

4. त्रुटिपूर्ण प्रक्रिया –

घटाने के चिन्ह या सही विधि का ज्ञान न होने से होने वाली त्रुटियों को इसके अंतर्गत रखा गया था। इस प्रकार की त्रुटियाँ को दो भागों में बाँटा गया।

अ. घटाने के स्थान पर जोड़ना –

उदा.– गलत 483–279= 762, सही 483–279 = 204,

उपरोक्त उदाहरण से स्पष्ट है कि चिन्ह देखे बिना जोड़ना प्रारंभ कर दिया।

ब. दायें के स्थान पर बायें से किया प्रारंभ –

उदा.– गलत 423–371= 151, सही 423–371 = 52

उपरोक्त उदा. से स्पष्ट है कि छात्र व छात्राओं को दायें व बायें का ज्ञान नहीं था और वह उल्टी दिशा से घटाने की प्रक्रिया कर रहे थे जिससे उत्तर 52 के स्थान पर 151 आ रहा था।

6. **अन्य –**

इन त्रुटियों के अलावा अन्य जो त्रुटियाँ हो रही थी वह इस के अंतर्गत आयेगी।

4.4.3 शोध प्रश्न–3

क्या कक्षा 5 में अध्ययनरत छात्र व छात्राओं द्वारा घटाना संक्रिया के अंतर्गत होने वाली त्रुटियाँ समान है?

इस शोध प्रश्न का विश्लेषण प्रतिशत द्वारा किया गया और इसका विवरण तालिका क्र.–4.4.3 में दर्शाया गया है।

तालिका क्र.–4.4.3

कक्षा 5 में अध्ययनरत छात्र व छात्राओं की घटाने की संक्रिया में उत्पन्न कठिनाईयों का विवरण

क्र.	घटाने में होने वाली त्रुटियों के प्रकार	छात्र जिन्होनें सवाल गलत किये (N=60)	प्रतिशत	छात्राएँ जिन्होनें सवाल गलत किये (N=60)	प्रतिशत
1.	संयोजन संबंधी त्रुटि (क्रम का ध्यान न रखकर बड़े अंक से छोटे को घटाना)	6	10%	12	20%
2.	गणना संबंधी त्रुटि	12	20%	14	24%
3.	हासिल संबंधी त्रुटि	14	27%	20	34%
	अ. हासिल लेने पर पिछली संख्या में एक कम न करना।	14	24%	8	13%
	ब. हासिल लेने पर हासिल देने वाली संख्या में एक जोड़ देना।	10	16%	10	16%
	स. एक से अधिक बार हासिल लेने में त्रुटि ।	4	6 %	8	13%
4.	त्रुटिपूर्ण प्रक्रिया	8	30%	12	20%
	अ. घटाने के स्थान पर जोड़ना	12	20%	4	6%
	ब. दायें के स्थान पर बायें से किया प्रारंभ	6	10%	8	13%
5.	अन्य त्रुटि	4	6%	4	6%

तालिका क्र.–4.4.3 स्पष्ट रूप से कक्षा 5वीं में अध्ययनरत छात्र व छात्राओं के द्वारा घटाने में होने वाली त्रुटियों का विवरण देती है। घटाने में विभिन्न प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

1. संयोजन संबंधी त्रुटि –

60 छात्रों में से 6 अर्थात् 10% छात्र तथा 60 छात्राओं में से 12 अर्थात् 20% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

2. गणना संबंधी त्रुटि –

60 छात्रों में से 12 अर्थात् 20% छात्र तथा 60 छात्राओं में से 14 अर्थात् 24% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

3. हासिल संबंधी त्रुटि –

60 छात्रों में से 14 अर्थात् 24% छात्र तथा 60 छात्राओं में से 20 अर्थात् 34% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे। हासिल में भी तीन प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

अ. हासिल लेने पर पिछली संख्या में एक कम न करना–

24% छात्र तथा 13% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

ब. हासिल लेने पर हासिल देने वाली संख्या में एक जोड़ देना–

16% छात्र तथा 16% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

स. एक से अधिक बार हासिल लेने में त्रुटि–

6% छात्र तथा 13% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

4. त्रुटिपूर्ण प्रक्रिया –

60 छात्रों में से 8 अर्थात् 13% छात्र तथा 60 छात्राओं में से 12 अर्थात् 20% छात्राएँ त्रुटिपूर्ण प्रक्रिया अपना रहे थे। इस प्रकार की दो त्रुटियाँ सामने आई है।

अ. घटाने के स्थान पर जोड़ना –

20% छात्र तथा 6% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

ब. दायें के स्थान पर बायें से किया प्रारंभ –

10% छात्र तथा 13% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

5. अन्य त्रुटि –

6% छात्र तथा 6% छात्राएँ अन्य प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

इस प्रकार शोध प्रश्न–3 के उत्तर में कह सकते हैं कि कक्षा 5 में अध्ययनरत् छात्र तथा छात्राओं की घटाने की संक्रिया के अंतर्गत होने वाली त्रुटियों में विशेष अंतर नहीं है।

गुणा संक्रिया में होने वाली त्रुटियाँ

कक्षा 5 में अध्ययनरत छात्र तथा छात्राएँ गुणा संक्रिया में विभिन्न प्रकार की त्रुटियाँ कर रहे थे। इन सभी त्रुटियों को 6 भागों में वर्गीकृत किया। ये निम्नलिखित है।

1. गणना संबंधी त्रुटि–

उदा. गलत 2 x 3 = 8, सही 2 x 3 = 6

इस उदा. से स्पष्ट है कि इस प्रकार की त्रुटि गणना में कठिनाई होने के कारण हुई।

2. शून्य से गुणा करने में त्रुटि –

उदा. गलत 39 x 0 = 39, सही 39 x 0 = 0

उपरोक्त उदा. से स्पष्ट हो रहा कि इस प्रकार की त्रुटि तब हो रही थी। जब शून्य से गुणा करने का ज्ञान नहीं था। विद्यार्थी 39x 0 में उत्तर 0 के स्थान पर 39 लिख रहे थे।

3. हासिल संबंधी त्रुटि –

इस प्रकार की त्रुटि तब होती है जब की किन्ही दो अंको का गुणनफल 10 या 10 से अधिक होता है तो दहाई स्थान को हासिल में लेना होता है तब हासिल संबंधी त्रुटि होती है। हासिल में भी भिन्न–भिन्न प्रकार की त्रुटियाँ हो रही थी। जिन्हें तीन भागों में वर्गीकृत किया है।

अ. हासिल सहित लिखना –

उदा.– गलत 339 x 9 = 272781, सही 339 x 9 = 3051

उपरोक्त उदा. से स्पष्ट है कि 9x9 करने पर 81 आ रहा है उसे वैसे ही लिखा और हासिल नहीं ली। फिर 9x3 = 27 को वैसा ही लिखा। हासिल नहीं ली, फिर 9x3 = 27 को वैसा ही लिखा, हासिल नहीं ली जिससे उत्तर 3051 के स्थान पर 272781 आ रहा था।

ब. हासिल को दूसरी संख्या में न जोड़ना –

उदा.– गलत 543 x 3 = 1529, सही 543 x 3 = 1629

उपरोक्त उदा.से स्पष्ट है कि 543 में 3 का गुणा करने पर पहले 3x3 करने पर 9 लिखा उसके बाद 4x3 करने पर 12 आने पर 1 हासिल ली लेकिन उसे 15 में नहीं जोड़ा था। जिससे उत्तर 1629 के स्थान पर 1529 आ रहा था।

स. हासिल गलत लेना –

उदा.– गलत 534 x 3 =1611, सही 534 x 3 =1602,

उपरोक्त उदा. से स्पष्ट है कि 3 को 4 से गुणा करने पर 12 आता है। तब हासिल 1 लेते है लेकिन हासिल 1 की जगह 2 को लिया गया जिससे उत्तर 1602 के स्थान पर 1611 आ रहा था।

4. त्रुटिपूर्ण प्रक्रिया –

गुणा की सही प्रक्रिया या चिन्हों का ज्ञान न होने के कारण होने वाली त्रुटियाँ इसके अन्तर्गत आएगी। इसे दो भागों में बाँटा है।

अ. गुणा की जगह जोड़ना या घटाना –

उदा.– गलत 543x 3= 876, 543x3= 210,सही 543 x 3 =1629,

उपरोक्त उदा. से स्पष्ट है कि गुणा के चिन्ह का ज्ञान न होने के कारण गुणा के स्थान पर जोड़ने या घटाने कि प्रक्रिया हो रही थी।

ब. गुणा प्रक्रिया पूरी न करना –

उदा.– गलत 534 x 13= 1602, सही 534x13= 6942

उपरोक्त उदाहरण से स्पष्ट हो रहा है कि गुणा की प्रक्रिया पूरी न करके अधूरी छोड़ देने से होने वाली त्रुटियाँ इसके अंतर्गत आयेगी।

5. आंशिक गुणनफल यथा स्थान न लिखना –

उदा.

287×11	287×11
287	287
+287	287×
574	3157

उपरोक्त उदा. से स्पष्ट है गुणा में इस प्रकार की कठिनाई तब होती है जब दो अंको का गुणा करना हो तब आंशिक गुणनफल को एक अंक छोड़कर नहीं लिखा बल्कि इकाई स्थान से ही लिख दिया। जिससे उत्तर 3157 के स्थान पर 574 आ रहा था।

6. अन्य –

उपरोक्त पाँचों त्रुटियों के अलावा अन्य जो त्रुटियाँ हो रही थी वह इसके अन्तर्गत आयेगी।

4.4.4 शोध प्रश्न–4

क्या कक्षा 5 में अध्ययनरत छात्र व छात्राओं द्वारा गुणा संक्रिया के अंतर्गत होने वाली त्रुटियाँ समान है?

इस शोध प्रश्न का विश्लेषण प्रतिशत द्वारा किया गया और इसका विवरण तालिका क्र.–4.4.4 में दर्शाया गया है।

तालिक क्र.–4.4.4

कक्षा 5 में अध्ययनरत छात्र व छात्राओं की गुणा संक्रिया में उत्पन्न कठिनाईयों का विवरण

क्र.	गुणा में होने वाली त्रुटियों के प्रकार	छात्र जिन्होनें सवाल गलत किये (N=60)	प्रतिशत	छात्राएँ जिन्होनें सवाल गलत किये (N=60)	प्रतिशत
1.	गणना संबंधी त्रुटि	14	23%	20	33%
2.	शून्य से गुणा करने में त्रुटि	8	13%	10	17%
3.	हासिल संबंधी त्रुटि	20	33%	24	40%
	अ. हासिल सहित लिखना	10	17%	10	17%
	ब. हासिल को दूसरी संख्या में न जोड़ना	12	20%	12	20%
	स. हासिल गलत लेना	8	13%	8	13%
4.	त्रुटिपूर्ण प्रक्रिया	16	27%	10	17%
	अ. गुणा की जगह जोड़ना या घटाना	8	13%	4	6%
	ब. गुणा प्रक्रिया पूरी न करना।	10	17%	6	10%
5.	आंशिक गुणनफल यथा स्थान पर न लिखना।	20	33%	24	40%
6.	अन्य त्रुटि	10	17%	6	10%

तालिका क्र.–4.4.4 स्पष्ट हो रहा है कि कक्षा 5 में अध्ययनरत् छात्र व छात्राओं का प्रतिशत गुणा संक्रिया में होने वाली विभिन्न त्रुटियों में निम्न है।

1. **गणना संबंधी त्रुटि –**

60 छात्रों में से 14 अर्थात् 23% छात्र तथा 60 छात्राओं में से 20 अर्थात् 33% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे ।

2. **शून्य से गुणा करने में त्रुटि–**

60 छात्रों में से 8 अर्थात् 13% छात्र तथा 60 छात्राओं में से 10 अर्थात् 17% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

3. **हासिल संबंधि त्रुटि –**

60 छात्रों में से 20 अर्थात् 33% छात्र तथा 60 छात्राओं में से 24 अर्थात् 40% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे। हासिल में भी तीन प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

अ. हासिल सहित लिखना –

17% छात्र तथा 17% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

ब. हासिल को दूसरी संख्या में न जोड़ना –

20% छात्र तथा 20% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

स. हासिल गलत लेना –

13% छात्र तथा 13% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

4. त्रुटिपूर्ण प्रक्रिया –

60 छात्रों में से 16 अर्थात् 27% छात्र तथा 60 छात्राओं में से 10 अर्थात् 17% छात्राएँ त्रुटिपूर्ण प्रक्रिया कर रहे थे।

अ. गुणा की जगह जोड़ना या घटाना –

13% छात्र तथा 6% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

ब. गुणा प्रक्रिया पूरी न करना–

17% छात्र तथा 10% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

5. आंशिक गुणनफल यथा स्थान पर न लिखना –

60 छात्रों में से 20 अर्थात् 33% छात्र तथा 60 छात्राओं में से 24 अर्थात् 40% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

6. अन्य त्रुटि –

उपरोक्त पाँचो प्रकार की त्रुटियों के अलावा 17% छात्र तथा 10% छात्राएँ अन्य प्रकार की त्रुटियाँ कर रहे थे।

इस प्रकार शोध प्रश्न–4 के संदर्भ में कह सकते है कि कक्षा 5 में अध्ययनरत छात्र तथा छात्राओं के द्वारा गुणा संक्रिया के अंतर्गत होने वाली त्रुटियों में विशेष अंतर नहीं है।

भाग संक्रिया में होने वाली त्रुटियाँ–

कक्षा 5 में अध्ययनरत छात्र तथा छात्राओं के द्वारा भाग संक्रिया में विभिन्न प्रकार की त्रुटियाँ हो रही थी। इन त्रुटियों को निम्न 6 भागों में वर्गीकृत किया है।

1. संयोजन संबंधी त्रुटि –

इस प्रकार की त्रुटि तब हो रही थी जब भाग सही तरीके से नहीं दिया जा रहा था। इस प्रकार की त्रुटि को भी तीन भागों में बाँटा गया।

अ. पूरी संख्या भाज्य द्वारा एक ही बार में भाग देना –

उदा. गलत 385/7 = 54, सही 385/7 = 55

उपरोक्त उदा. से स्पष्ट है कि 385 को 7 के द्वारा एक ही बार भाग दिया गया था जो कि सही तरीका नहीं है।

ब. एक ही जोड़े पर दो बार भाग देना –

उदा. गलत 585/5 = 1117, सही 585/5 = 117

उपरोक्त उदा. से स्पष्ट है कि 5 को 5 से एक बार भाग देने के बाद दूसरी बार पुनः 5 को 5 से भाग दिया गया जिससे उत्तर 117 के स्थान पर 1117 आ रहा था।

स. भाग की क्रिया बाऐं के स्थान पर दाऐं से प्रारंभ करना –

उदा. गलत 714/7 = 201, सही 714/7 = 102

उपरोक्त उदा. से स्पष्ट है कि भाग की क्रिया बाऐं के स्थान पर दाऐं से प्रारंभ हो रही थी जिससे भागफल 102 के स्थान पर 201 आ रहा था।

2. गणना संबंधी त्रुटि –

भाग की क्रिया के लिए गुणा तथा घटाना सही प्रकार से आना चाहिए, जब इन दोनों का ज्ञान सही से नहीं होगा तब गणना संबंधी त्रुटि होगी।

3. हासिल लेने में त्रुटि –

इस प्रकार की कठिनाई तब होती है जब पूरे भाजक को भाज्य द्वारा एक बार में भाग नहीं दे पाते तो जोड़े बनाकर भाग देना होता है। इन त्रुटियों को 2 भागों में बांटा गया है।

अ. एक बार में एक से अधिक अंक हासिल लेना –

उदा. गलत 565/5 = 1103, सही 565/5 = 113

उपरोक्त उदा. से स्पष्ट है कि हासिल 6 के स्थान पर 65 ले ली जिससे भागफल 113 के स्थान पर 1103 आ रहा था।

ब. भाग देते समय भाजक से एक ज्यादा अंक छोड़ देना –

उदा. गलत 585/5 = 111, सही 585/5 = 117

उपरोक्त उदा. से स्पष्ट है कि भाग पूरा नहीं दिया गया बीच में ही छोड़ दिया जिससे उत्तर 117 के स्थान पर 11 ही आ रहा था।

4. भागफल में शून्य संबंधी त्रुटि –

उदा. गलत 515/5 = 13, सही 515/5 = 103

इस प्रकार की त्रुटि से अभिप्राय है कि जब हासिल एक बार लेने पर भाजक, भाज्य से छोटा होता है तब दूसरी हासिल ली जाती है और भागफल में उस समय शून्य रखा जाता है। उसके बाद फिर भाग कि

क्रिया आगे बढ़ाई जाती है। उपरोक्त उदा. से स्पष्ट है कि हासिल 1 ली जो कि 5 से छोटी थी तब दूसरी हासिल 5 ली और सीधा भाग दे दिया परन्तु भागफल में शून्य नहीं लिखा जो कि एक त्रुटि थी।

5. शेषफल, भाज्य से ज्यादा होना –

कई त्रुटियाँ ऐसी देखी गई जब शेषफल, भाज्य से ज्यादा है और इस प्रकार की त्रुटियाँ इसके अंतर्गत आएगी।

उदा. गलत 355/15 = 22, सही 355/15= 23

उपरोक्त उदा. से स्पष्ट है कि 25 शेषफल 15 से ज्यादा है तभी भागफल 23 के स्थान पर 22 आ रहा था।

6. अन्य त्रुटि –

उपरोक्त पाँचों प्रकार की त्रुटियों के अलावा जो अन्य त्रुटियाँ होगी वह इसके अन्तर्गत आयेगी।

4.4.5 शोध प्रश्न–5

क्या कक्षा 5 में अध्ययनरत छात्र व छात्राओं द्वारा भाग संक्रिया के अंतर्गत होने वाली त्रुटियाँ समान है?

इस शोध प्रश्न का विश्लेषण प्रतिशत द्वारा किया गया और इसका विवरण तालिका क्र.–4.4.5 में दर्शाया गया है।

तालिक क्र.–4.4.5

कक्षा 5 में अध्ययनरत छात्र व छात्राओं की भाग संक्रिया में उत्पन्न कठिनाईयों का विवरण

क्र.	भाग संक्रिया में होने वाली त्रुटियों के प्रकार	छात्र जिन्होनें सवाल गलत किये (N=60)	प्रतिशत	छात्राएँ जिन्होनें सवाल गलत किये (N=60)	प्रतिशत
1.	संयोजन संबंधी त्रुटियाँ	24	40%	20	33%
	अ. पूरी संख्या भाज्य द्वारा एक ही बार में भाग देना।	4	6%	8	13%
	ब. एक ही जोड़े पर दो बार भाग देना।	16	27%	6	10%
	स. भाग की क्रिया बाएँ के स्थान पर दायें से प्रारंभ करना।	18	30%	10	17%
2.	गणना संबंधी त्रुटि	20	33%	24	40%
3.	हासिल लेने में त्रुटियाँ	30	50%	20	33%
	अ. एक बार में एक से अधिक अंक हासिल लेना।	20	33%	16	27%
	ब. भाजक से एक ज्यादा अंक छोड़ देना।	12	20%	14	23%
4.	भागफल में शून्य संबंधी त्रुटि	20	33%	26	43%
5.	शेषफल, भाज्य से ज्यादा होना	20	33%	32	53%
6.	अन्य त्रुटि	4	6%	8	13%

तालिका क्र.-4.4.5 से स्पष्ट हो रहा है कि कक्षा 5 में अध्ययनरत् छात्र व छात्राओं का प्रतिशत भाग संक्रिया में उनके द्वारा होने वाली विभिन्न त्रुटियों में निम्न है।

1. **संयोजन संबंधी त्रुटि –**

60 छात्रों में से 24 अर्थात् 40% छात्र तथा 60 छात्राओं में से 20 अर्थात् 33% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे। संयोजन संबंधी निम्न तीन प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

अ. पूरी संख्या भाज्य द्वारा एक ही बार में भाग देना –

6% छात्र तथा 13% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटियाँ कर रहे थे।

ब. एक ही जोड़े पर दो बार भाग देना –

27% छात्र तथा 10% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटियाँ कर रहे थे।

स. भाग की क्रिया बाऐं के स्थान पर दाऐं से प्रारंभ करना –

30% छात्र तथा 17% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

2. **गणना संबंधी त्रुटि –**

60 छात्रों में से 20 अर्थात् 33% छात्र तथा 60 छात्राओं में से 24 अर्थात् 40% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

3. **हासिल लेने में त्रुटियाँ–**

60 छात्रों में से 30 अर्थात् 50% छात्र तथा 60 छात्राओं में से 20 अर्थात् 33% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

अ. एक बार में एक से अधिक अंक हासिल लेना –

33% छात्र तथा 27% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

ब. **भाजक से एक ज्यादा अंक छोड़ देना –**

20% छात्र तथा 23% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

4. **भागफल में शून्य संबंधी त्रुटि –**

33% छात्र तथा 43% छात्राएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

5. **शेषफल, भाज्य से ज्यादा होना–**

60 छात्रों में से 20 अर्थात् 33% छात्र तथा 60 छात्राओं में से 32 अर्थात् 53% छात्रएँ इस प्रकार की त्रुटि कर रहे थे।

6. **अन्य त्रुटि –**

उपरोक्त पाँचो प्रकार की त्रुटियों के अलावा 6% छात्र तथा 13% छात्राएँ अन्य प्रकार की त्रुटियाँ कर रहे थे।

उपरोक्त आंकड़ों के अनुसार शोध प्रश्न 5 के संदर्भ में कह सकते है कि कक्षा 5 में अध्ययनरत छात्र तथा छात्राओं के द्वारा भाग संक्रिया के अंतर्गत होने वाली त्रुटियों में विशेष अंतर नहीं है।