

विज्ञान उपलब्धि परीक्षण निर्माण तथा मानकीकरण

सुमित गंगवार*
शिरीष पाल सिंह**

उपलब्धि परीक्षण के द्वारा अधिगम के उद्देश्यों की प्राप्ति तथा विद्यार्थियों की प्रगति की जाँच की जाती है। उपलब्धि परीक्षण की सहायता से ही किसी व्यक्ति विशेष द्वारा किसी विषय में प्राप्त ज्ञान का आकलन किया जाता है। इस शोध कार्य का उद्देश्य कक्षा 9 के विद्यार्थियों का विज्ञान विषय में ज्ञान तथा प्रगति के आकलन के लिए विज्ञान उपलब्धि परीक्षण का निर्माण एवं मानकीकरण करना था। शोधक द्वारा इस शोध पत्र में विज्ञान उपलब्धि परीक्षण के निर्माण की प्रक्रिया तथा उसके मानकीकरण के चार चरणों — नियोजन, निर्माण, परीक्षण के एकांशों का लेखन, परीक्षण के एकांशों का गुणात्मक एवं मात्रात्मक मूल्यांकन तथा परीक्षण की विश्वसनीयता एवं वैधता का निर्धारण व्यवस्थित रूप में प्रस्तुत किया गया है।

विद्यार्थियों के निष्पादान को जाँचने के लिए कई मनोवैज्ञानिक विधियाँ एवं परीक्षणों का प्रयोग किया जाता है, जिनमें से उपलब्धि परीक्षण एक ऐसा ही मनोवैज्ञानिक परीक्षण है (सिंह, 2015)। उपलब्धि परीक्षण में किसी निश्चित कार्यक्षेत्र में विद्यार्थियों द्वारा अर्जित किए गए ज्ञान एवं कौशल को मापा जाता है (गे, 2013)। उपलब्धि किसी दिए गए कार्य में निपुणता या प्रवीणता प्राप्त करना कहलाती है, यह किसी व्यक्ति का किसी विशेष कार्य अथवा ज्ञान के क्षेत्र में स्वामित्व को दर्शाती है। उपलब्धि परीक्षण यह ज्ञात करने के लिए उपयोग किया जाता है कि व्यक्ति ने क्या और कितना सीखा तथा वह

उस कार्य को कितनी भली-भाँति कर लेता है। किसी भी व्यक्ति की उपलब्धि का आकलन करने वाले उपकरण को वस्तुनिष्ठ, विश्वसनीय तथा वैध होना चाहिए। उपलब्धि परीक्षण के मुख्यतः चार प्रकार— योगात्मक, रचनात्मक, निदानात्मक तथा स्थान होते हैं।

यह शोध पत्र कक्षा 9 के विद्यार्थियों की विज्ञान विषय में उपलब्धि का आकलन करने हेतु शोधक द्वारा विकसित विज्ञान उपलब्धि परीक्षण के निर्माण की प्रक्रिया पर आधारित है। विज्ञान उपलब्धि परीक्षण के निर्माण के लिए शोधक द्वारा माध्यमिक शिक्षा परिषद्, प्रयागराज द्वारा अनुमोदित कक्षा 9

* शोधार्थी, शिक्षा विभाग, शिक्षा विद्यापीठ, महात्मा गांधी अंतरराष्ट्रीय हिंदी विश्वविद्यालय, वर्धा, महाराष्ट्र – 442 001

** एसोसिएट प्रोफेसर, शिक्षा विभाग, शिक्षा विद्यापीठ, महात्मा गांधी अंतरराष्ट्रीय हिंदी विश्वविद्यालय, वर्धा, महाराष्ट्र – 442001

की विज्ञान विषय की पाठ्यचर्या को आधार माना गया। विज्ञान उपलब्धि परीक्षण का निर्माण करते समय शोधक द्वारा उपलब्धि परीक्षण के निर्माण हेतु उपलब्धि सामग्री के साथ-साथ कक्षा 9 के विज्ञान विषय के विभिन्न संप्रत्ययों का गहराई से अध्ययन किया गया। इसके अतिरिक्त कुछ अन्य शोधकों द्वारा निर्मित किए गए उपलब्धि परीक्षणों का भी समालोचनात्मक दृष्टिकोण से अध्ययन किया गया। उपलब्धि शोध साहित्य का अध्ययन करके विज्ञान उपलब्धि परीक्षण के उद्देश्य, विषय-वस्तु तथा इसके मूल्यांकन संबंधी विभिन्न आयामों की पहचान कर उनको लिपिबद्ध करके शोध पर्यवेक्षक, विषय-विशेषज्ञों तथा शिक्षक-प्रशिक्षकों से टिप्पणियाँ प्राप्त की गईं। विषय विशेषज्ञों के सुझावों के आधार पर कुछ एकांशों को हटाया गया, साथ ही कुछ नवीन एकांशों को जोड़कर परीक्षण में आवश्यक सुधार किया गया। इस प्रकार उपलब्धि परीक्षण में अंतिम रूप से कुल 70 एकांशों का चयन किया गया।

विज्ञान उपलब्धि की संक्रियात्मक परिभाषा
विज्ञान उपलब्धि, विज्ञान विषय की चयनित विषय-वस्तु (हमारे आस-पास के पदार्थ, परमाणु तथा अणु, जीवन की मौलिक इकाई, ऊतक तथा बल एवं गति के नियम) पर आधारित परीक्षण पर विद्यार्थियों द्वारा अर्जित परिणाम को दर्शाता है।

परीक्षण निर्माण तथा मानकीकरण के चरण

माध्यमिक स्तर पर कक्षा 9 के विद्यार्थियों की विज्ञान विषय में उपलब्धि के आकलन के लिए शोधक द्वारा स्वनिर्मित विज्ञान उपलब्धि परीक्षण (SAT) का निर्माण तथा मानकीकरण किया गया। विज्ञान

उपलब्धि परीक्षण के निर्माण एवं मानकीकरण की प्रक्रिया निम्नलिखित चार चरणों में पूर्ण की गई —

1. प्रथम चरण — नियोजन;
2. द्वितीय चरण — निर्माण—परीक्षण के एकांशों का लेखन;
3. तृतीय चरण — परीक्षण के एकांशों का गुणात्मक एवं मात्रात्मक मूल्यांकन; और
4. चतुर्थ चरण — परीक्षण की विश्वसनीयता तथा वैधता का निर्धारण।

प्रथम चरण — नियोजन

किसी भी परीक्षण का निर्माण करते समय शोधक को विशेष रूप से ध्यान रखना चाहिए कि निर्मित किए जाने वाले परीक्षण द्वारा किसका, क्या, कब और कैसे आकलन किया जाएगा? इन आयामों को ध्यान में रखने पर शोधक एक उत्तम परीक्षण का निर्माण कर सकता है। विज्ञान उपलब्धि परीक्षण के निर्माण के प्रथम चरण में निम्नलिखित उपचरणों को सम्मिलित किया गया था —

परीक्षण समष्टि तथा परीक्षण उद्देश्य का परिभाषीकरण
लक्षित समूह को परिभाषित करने तथा परीक्षण को प्रशासित करने के उद्देश्यों तथा लक्षित समूह के सदस्यों की विशेषताओं को ध्यान में रखते हुए शोधक ने माध्यमिक शिक्षा परिषद्, प्रयागराज द्वारा संबद्ध माध्यमिक विद्यालयों में अध्ययनरत विज्ञान विषय के कक्षा 9 के विद्यार्थियों को परीक्षण समष्टि के रूप में चयनित किया।

मापन में सम्मिलित बौद्धिक स्तरों का परिभाषीकरण
इस शोध कार्य में शोधक द्वारा ज्ञान के ज्ञानात्मक, बोधात्मक तथा क्रियात्मक पक्षों का चयन कर तथा परीक्षण निर्माण के सिद्धांतों को ध्यान में रखकर

विज्ञान उपलब्धि परीक्षण के एकांशों का निर्माण किया गया।

उपलब्धि परीक्षण का ब्लू प्रिंट तैयार करना

किसी भी परीक्षण का ब्लू प्रिंट, उस परीक्षण की एक विस्तृत रूपरेखा प्रस्तुत करता है। किसी भी परीक्षण के ब्लू प्रिंट को देखकर उस परीक्षण के उद्देश्य, उसमें सम्मिलित किए गए एकांशों तथा ज्ञान के स्तरों के अनुसार इन एकांशों के वितरण को आसानी से समझा जा सकता है। प्रस्तुत शोध कार्य में शोधक द्वारा परीक्षण में सम्मिलित की जाने वाली पाठ्यवस्तु का विस्तृत अध्ययन कर एवं ज्ञान के स्तरों के आधार पर एकांशों का निर्माण कर उनको ज्ञान के प्रत्येक स्तर के अनुरूप वितरित किया गया। उपलब्धि परीक्षण के ब्लू प्रिंट के प्रथम प्रारूप का विवरण तालिका 1 में दिया गया है।

द्वितीय चरण — निर्माण — परीक्षण के एकांशों का लेखन

शोधक द्वारा इस शोध कार्य हेतु कक्षा 9 के विद्यार्थियों की विज्ञान विषय की उपलब्धि के मापन हेतु निर्मित किए गए विज्ञान उपलब्धि परीक्षण में वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्नों (बहुविकल्पीय) को

सम्मिलित किया गया, क्योंकि इन प्रश्नों के उत्तरों का मूल्यांकन वस्तुनिष्ठ प्रकार से किया जाता है। बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्नों का प्रशासन सरलता से किया जा सकता है। साथ ही ये विद्यार्थियों में विभेद करने में सक्षम होते हैं। शोधक द्वारा उपलब्धि परीक्षण के प्रथम प्रारूप में 100 बहुविकल्पीय प्रश्नों को सम्मिलित किया गया (तालिका 1 में दर्शाया गया है)। प्रथम प्रारूप की समीक्षा, अवलोकन तथा सुझावों के लिए इसे विषय-विशेषज्ञों को दिया गया तथा उनके द्वारा प्राप्त सुझावों को सम्मिलित करते हुए उपलब्धि परीक्षण के प्रथम प्रारूप में आवश्यक सुधार किया गया।

तृतीय चरण—परीक्षण के एकांशों का गुणात्मक एवं मात्रात्मक मूल्यांकन परीक्षण के एकांशों का विषय-विशेषज्ञों द्वारा गुणात्मक मूल्यांकन

शोधक द्वारा तैयार किए गए उपलब्धि परीक्षण के प्रथम प्रारूप को अपने शोध पर्यवेक्षक, शिक्षा जगत के विषय-विशेषज्ञों, विज्ञान विषय के विषय-विशेषज्ञों तथा माध्यमिक स्तर पर अध्यापन कर रहे विज्ञान विषय के शिक्षकों को आलोचनात्मक मूल्यांकन के

तालिका 1 — विज्ञान उपलब्धि परीक्षण का ब्लू प्रिंट (प्रथम प्रारूप)
एकांशों का उद्देश्य आधारित वितरण

क्र. सं.	विषय वस्तु	ज्ञानात्मक	बोधात्मक	क्रियात्मक	योग
1.	हमारे आस-पास के पदार्थ	10 (50%)	06 (30%)	04 (20%)	20 (20%)
2.	परमाणु तथा अणु	08 (40%)	08 (40%)	04 (20%)	20 (20%)
3.	जीवन की मौलिक इकाई	09 (45%)	08 (40%)	03 (15%)	20 (20%)
4.	ऊतक	10 (50%)	05 (25%)	05 (25%)	20 (20%)
5.	बल तथा गति के नियम	08 (40%)	06 (30%)	06 (30%)	20 (20%)
6.	सकल योग	45 (45%)	33 (33%)	22 (22%)	(100%)

लिए दिया गया। जिससे इस बात का पता लगाया जा सके कि उपलब्धि परीक्षण में सम्मिलित किए गए सभी एकांश, संबंधित विषय के उद्देश्यों को पूरा कर रहे हैं या नहीं। विषय-विशेषज्ञों के सुझावों के आधार पर उपलब्धि परीक्षण के अस्पष्ट प्रश्नों की भाषा में आवश्यक सुधार किया गया। परीक्षण में कुछ नवीन प्रश्नों को जोड़ा गया तथा कुछ प्रश्नों को हटाया गया। इस प्रकार उपलब्धि परीक्षण में कुल 70 बहुविकल्पीय प्रश्नों को यादृच्छिक प्रकार से व्यवस्थित करके इसका द्वितीय प्रारूप तैयार किया गया, जिसे तालिका 2 में दर्शाया गया है।

परीक्षण के एकांशों का मात्रात्मक मूल्यांकन — प्रारंभिक परीक्षण

विज्ञान उपलब्धि परीक्षण के द्वितीय प्रारूप के एकांशों के मात्रात्मक मूल्यांकन हेतु प्रारंभिक परीक्षण कक्षा 9 के विज्ञान विषय के 90 विद्यार्थियों

के एक ऐसे प्रतिनिधिक न्यादर्श पर किया गया, जिसके सदस्य परीक्षण की विषय-वस्तु की जानकारी तथा समझ रखते थे। विज्ञान उपलब्धि परीक्षण के द्वितीय प्रारूप में कुल 70 प्रश्न थे। प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A, B, C, D) दिए गए थे। प्रयोज्य को प्रत्येक प्रश्न को ध्यानपूर्वक पढ़कर उसके नीचे दिए गए चारों विकल्पों में से सही विकल्प का चयन कर उस पर चिह्न लगाना था। विज्ञान उपलब्धि परीक्षण के प्रारंभिक परीक्षण के लिए विद्यार्थियों को कुल 1 घंटा 30 मिनट का समय दिया गया था। परीक्षा की समय-सीमा पूरी होने पर विद्यार्थियों से सभी विज्ञान उपलब्धि परीक्षण प्रपत्र वापस लेकर उनका फलांकन, उत्तर कुंजी की सहायता से किया गया। विद्यार्थियों द्वारा दिए गए प्रत्येक सही उत्तर के लिए एक अंक तथा प्रत्येक गलत उत्तर के लिए शून्य अंक प्रदान किया गया।

**तालिका 2 — विज्ञान उपलब्धि परीक्षण का ब्लू प्रिंट (द्वितीय प्रारूप)
एकांशों का उद्देश्य आधारित वितरण**

क्र. सं.	विषय-वस्तु	ज्ञानात्मक	बोधात्मक	क्रियात्मक	योग
1.	हमारे आस-पास के पदार्थ	06 (42.85%) 1, 2, 5, 6, 9, 10	04 (28.57%) 7, 8, 11, 14	04 (28.57%) 3, 4, 12, 13	14 (20%)
2.	परमाणु तथा अणु	05 (35.71%) 15, 16, 17, 21, 23	05 (35.71%) 18, 20, 22, 26, 28	04 (28.57%) 19, 24, 25, 27	14 (20%)
3.	जीवन की मौलिक इकाई	04 (28.57%) 29, 35, 36, 40	05 (35.71%) 30, 33, 37, 39, 42	05 (35.71%) 31, 32, 34, 38, 41	14 (20%)
4.	ऊतक	05 (35.71%) 43, 44, 49, 53, 54	04 (28.57%) 45, 48, 50, 52, 55	05 (35.71%) 46, 47, 51, 56	14 (20%)
5.	बल तथा गति के नियम	05 (35.71%) 57, 58, 60, 62, 65	04 (28.57%) 61, 63, 64, 68	05 (35.71%) 59, 66, 67, 69, 70	14 (20%)
6.	सकल योग	25 (35.71%)	23 (32.85%)	22 (31.42%)	70 (100%)

एकांश विश्लेषण— एकांश का कठिनाई सूचकांक एकांश का कठिनाई सूचकांक स्तर से तात्पर्य विद्यार्थियों के उस अनुपात या प्रतिशत से होता है जो किसी एकांश का उत्तर सही-सही दे पाते हैं। एकांश के कठिनाई स्तर को अंग्रेजी के P अक्षर से संकेतित किया जाता है। यह अनुपात या प्रतिशत जितना अधिक होगा, एकांश को उतना ही आसान समझा जाता है अर्थात् उस एकांश का कठिनाई स्तर कम होता है। किसी भी एकांश के P का अधिकतम मान +1.0 हो सकता है। यह परिणाम उस समय आता है जब किसी एकांश का उत्तर सभी विद्यार्थियों ने सही-सही दिया हो। किसी एकांश का न्यूनतम मान 0 भी हो सकता है और यह उस परिस्थिति में आता है जब सभी उत्तरदाताओं या विद्यार्थियों ने गलत उत्तर दिया हो।

एकांश का कठिनाई स्तर (P) ज्ञात करने का सूत्र निम्नलिखित है—

$$DV (P) = R/N$$

यहाँ,

P = एकांश का कठिनाई स्तर

R = सही उत्तर देने वाले व्यक्तियों/प्रयोज्यों की संख्या

N = विद्यार्थियों/प्रयोज्यों की कुल संख्या

एकांश की विभेदन शक्ति/विभेदन सूचकांक

एकांश की विभेदन शक्ति या विभेदन सूचकांक से तात्पर्य एकांश की ऐसी शक्ति से होता है जिसके द्वारा एकांश वैयक्तिक भिन्नता दर्शाता है अर्थात् विभेदन शक्ति वह है जिसके द्वारा एकांश, सफल तथा असफल विद्यार्थी या उत्तरदाता के बीच स्पष्ट विभेद कर पाता है। शोधक द्वारा एकांश की

विभेदन शक्ति या विभेदन सूचकांक का परिकलन निम्नलिखित सूत्र की सहायता से किया गया—

$$DP = CRU-RL/N$$

यहाँ,

DP = एकांश की विभेदन शक्ति

RU = उच्च समूह में सही उत्तरों की संख्या

RL = निचले समूह में सही उत्तरों की संख्या

N = प्रत्येक समूह में उत्तरदाताओं की कुल संख्या

इस शोध कार्य में विज्ञान उपलब्धि परीक्षण के एकांशों की विभेदन शक्ति के परिकलन के लिए शोधक द्वारा सभी 90 उत्तरदाताओं के उत्तर पत्रकों को प्राप्तार्कों के आधार पर अवरोही क्रम में व्यवस्थित किया गया। उत्तर पत्रकों के व्यवस्थित क्रम के ऊपरी 27 प्रतिशत (25) उत्तर पत्रकों तथा निचले 27 प्रतिशत (25) उत्तर पत्रकों को एकांश की विभेदन शक्ति के सांख्यिकीय परिकलन के लिए उपयोग किया गया। प्रत्येक एकांश पर उच्च समूह में सही प्राप्तार्कों में से निचले समूहों के सही प्राप्तार्कों का अंतर ज्ञात कर क्रान्तिक अनुपात के आधार पर इन दोनों समूह के अंतरों की सार्थकता की जाँच कर, उस एकांश की विभेदन शक्ति ज्ञात की गई। प्रत्येक एकांश के प्राप्तार्कों में जितना अधिक अंतर होता है, वह उतना ही अधिक बेहतर एकांश माना जाता है, क्योंकि यह निम्न समूह तथा उच्च समूह को प्रभावी तरीके से विभेदीकृत कर देता है। यदि किसी एकांश के विभेदन सूचकांक (DI) का मान 0.15 से कम होता है तो उस एकांश की विभेदन शक्ति को कम मानकर इसे परीक्षण से हटा दिया जाता है। एबेल तथा फ्रिसबी (Ebel and Frisbie) द्वारा 1986 में किसी भी एकांश की विभेदन क्षमता को आधार मानते हुए उसके चयन करने अथवा न करने के लिए

तालिका 3 — विभेदन सूचकांक सूची

क्र. सं.	प्रसार (Range)	श्रेणी (ग्रेड) (Grade)	संस्तुति (Recommendation)
1.	> 0.39	उत्कृष्ट (Excellent)	परीक्षण में एकांश को सम्मिलित कर सकते हैं।
2.	0.30–0.39	उत्तम (Good)	एकांश में सुधार अपेक्षित है।
3.	0.20–0.29	औसत (Average)	एकांश की पुनः समीक्षा की आवश्यकता है।
4.	0.00–0.19	खराब (Poor)	एकांश की गहन समीक्षा की आवश्यकता है।
5.	<-0.01	सबसे खराब (Worst)	एकांश को हटा दिया जाए।

तालिका 4 — एकांश विश्लेषण — एकांश कठिनाई मान तथा एकांश विभेदन सूचकांक

क्र. सं.	प्राप्तांक	कठिनाई मान	उच्च समूह में सही उत्तरों की संख्या	निम्न समूह में सही उत्तरों की संख्या	अंतर	विभेदन सूचकांक	टिप्पणी
1.	88	0.97	25	24	01	0.04	अस्वीकृत
2.	78	0.86	25	15	10	0.40	स्वीकृत
3.	64	0.71	21	14	07	0.28	स्वीकृत
4.	88	0.97	25	23	02	0.08	अस्वीकृत
5.	16	0.17	05	05	00	00	अस्वीकृत
6.	83	0.92	25	21	04	0.16	स्वीकृत*
7.	58	0.64	19	15	04	0.16	स्वीकृत*
8.	39	0.43	13	09	04	0.16	स्वीकृत*
9.	60	0.66	24	09	15	0.60	स्वीकृत
10.	44	0.48	24	03	21	0.84	स्वीकृत
11.	76	0.84	25	14	11	0.44	स्वीकृत
12.	20	0.22	11	02	09	0.36	स्वीकृत
13.	68	0.75	22	18	04	0.16	स्वीकृत*
14.	32	0.35	14	08	06	0.24	स्वीकृत
15.	67	0.74	22	11	11	0.44	स्वीकृत
16.	40	0.44	12	09	03	0.12	अस्वीकृत
17.	21	0.23	10	03	07	0.28	स्वीकृत
18.	81	0.90	25	18	07	0.28	स्वीकृत
19.	65	0.72	23	12	11	0.44	स्वीकृत

20.	62	0.68	21	08	13	0.52	स्वीकृत
21.	13	0.14	03	01	02	0.08	अस्वीकृत
22.	34	0.37	14	05	09	0.36	स्वीकृत
23.	47	0.52	16	13	04	0.16	स्वीकृत*
24.	65	0.72	23	16	07	0.28	स्वीकृत
25.	31	0.32	12	03	09	0.36	स्वीकृत
26.	37	0.41	14	08	06	0.24	स्वीकृत
27.	74	0.82	24	15	09	0.36	स्वीकृत
28.	02	0.02	02	00	02	0.08	अस्वीकृत
29.	81	0.90	22	22	00	00	अस्वीकृत
30.	22	0.24	09	02	07	0.28	स्वीकृत
31.	63	0.70	14	17	-03	-0.12	अस्वीकृत
32.	28	0.31	09	03	06	0.24	स्वीकृत
33.	70	0.77	24	15	09	0.36	स्वीकृत
34.	27	0.30	14	03	11	0.44	स्वीकृत
35.	49	0.54	14	16	-02	-0.08	अस्वीकृत
36.	54	0.60	19	12	07	0.28	स्वीकृत
37.	64	0.71	20	15	05	0.20	स्वीकृत
38.	72	0.80	25	13	12	0.48	स्वीकृत
39.	16	0.17	04	01	03	0.12	अस्वीकृत
40.	58	0.64	22	11	11	0.44	स्वीकृत
41.	28	0.31	08	06	02	0.08	अस्वीकृत
42.	37	0.41	21	02	19	0.76	स्वीकृत
43.	71	0.78	23	20	03	0.12	अस्वीकृत
44.	30	0.33	10	06	04	0.16	स्वीकृत*
45.	29	0.32	06	07	-01	-0.04	अस्वीकृत
46.	54	0.60	23	09	14	0.56	स्वीकृत
47.	47	0.52	13	11	02	0.08	अस्वीकृत
48.	32	0.35	12	04	08	0.32	स्वीकृत
49.	39	0.43	12	10	02	0.08	अस्वीकृत

50.	62	0.68	23	14	09	0.36	स्वीकृत
51.	84	0.93	25	21	04	0.16	स्वीकृत*
52.	55	0.61	17	13	04	0.16	स्वीकृत*
53.	54	0.60	22	09	13	0.52	स्वीकृत
54.	31	0.34	17	03	14	0.56	स्वीकृत
55.	62	0.68	18	15	03	0.12	अस्वीकृत
56.	53	0.58	22	08	14	0.56	स्वीकृत
57.	47	0.48	15	04	11	0.44	स्वीकृत
58.	77	0.85	24	16	08	0.32	स्वीकृत
59.	11	0.12	04	01	03	0.12	अस्वीकृत
60.	59	0.65	25	11	14	0.56	स्वीकृत
61.	64	0.71	24	10	14	0.56	स्वीकृत
62.	63	0.70	23	10	13	0.52	स्वीकृत
63.	71	0.78	23	15	08	0.32	स्वीकृत
64.	35	0.38	10	12	-02	-0.08	अस्वीकृत
65.	53	0.58	24	09	15	0.60	स्वीकृत
66.	63	0.70	20	16	04	0.16	स्वीकृत*
67.	51	0.56	20	08	12	0.48	स्वीकृत
68.	46	0.51	18	08	08	0.32	स्वीकृत
69.	06	0.06	00	03	-03	-0.12	अस्वीकृत
70.	07	0.74	25	12	13	0.52	स्वीकृत

* जिन एकांशों का कठिनाई मान अधिक था जबकि विभेदन क्षमता 0.15-0.20 के बीच थी उन एकांशों में पुनः विषय-विशेषज्ञों की सहायता से आवश्यक सुधार किया गया तथा विज्ञान उपलब्धि परीक्षण में जगह दी गई।

निम्नलिखित विभेदन सूचकांक सूची का प्रतिपादन किया गया जो तालिका 3 में दी गई है।

प्रत्येक एकांश का कठिनाई मान तथा विभेदन सूचकांक का वर्णन तालिका 4 में दिया गया है।

एकांश विश्लेषण के पश्चात् चयनित 51 एकांशों को परीक्षण मूल्यांकन के मानदंडों के अनुसार एक निश्चित क्रम में व्यवस्थित किया गया। विज्ञान उपलब्धि परीक्षण के अंतिम प्रारूप में सबसे

सरल एकांशों को परीक्षण के आरंभ में तथा सबसे जटिल एकांशों को सबसे अंत में रखा गया। इस उपलब्धि परीक्षण में प्राप्तियों का विस्तार (Range) अधिकतम प्राप्तांक 51 तथा न्यूनतम प्राप्तांक 0 था। उपलब्धि परीक्षण के एकांशों के कठिनाई मान तथा एकांश विभेदन सूचकांक का परिकलन करने के पश्चात् उपलब्धि परीक्षण के अंतिम प्रारूप में एकांशों का वितरण तालिका 5 में दिया गया है।

तालिका 5 — विज्ञान उपलब्धि परीक्षण का अंतिम प्रारूप — एकांशों का उद्देश्य आधारित वितरण

क्र.सं.	विषय-वस्तु	ज्ञानात्मक	बोधात्मक	क्रियात्मक	योग
1.	हमारे आस-पास के पदार्थ	04 (36.36%)	04 (36.36%)	03 (27.27%)	11 (21.56%)
2.	परमाणु तथा अणु	03 (27.27%)	04 (36.36%)	04 (36.36%)	11 (21.56%)
3.	जीवन की मौलिक इकाई	02 (22.22%)	04 (44.44%)	03 (33.33%)	09 (17.64%)
4.	ऊतक	03 (33.33%)	03 (33.33%)	03 (33.33%)	09 (17.64%)
5.	बल तथा गति के नियम	05 (45.45%)	03 (27.27%)	03 (27.27%)	11 (21.56%)
	सकल योग	17 (33.33%)	18 (35.29%)	16 (31.37%)	51 (100%)

चतुर्थ चरण—विज्ञान उपलब्धि परीक्षण की विश्वसनीयता तथा वैधता का निर्धारण

विज्ञान उपलब्धि परीक्षण की विश्वसनीयता

विश्वसनीयता किसी भी परीक्षण का एक महत्वपूर्ण गुण होता है। सरल अर्थ में विश्वसनीयता से तात्पर्य परीक्षण के प्राप्तांकों की परिशुद्धता से होता है। वैज्ञानिक अर्थ में विश्वसनीयता से तात्पर्य प्राप्तांकों की संगति से होता है, जो उनकी पुनरुत्पादकता के रूप में दिखाई देती है (सिंह, 2014)। किसी परीक्षण की विश्वसनीयता जितनी अधिक होगी, उससे भविष्य में पुनः प्रशासित करके संगत आँकड़ों को प्राप्त किया जा सकता है। शोधक द्वारा विज्ञान उपलब्धि परीक्षण की आंतरिक संगति विश्वसनीयता (Internal Consistency Reliability of Achievement Test) ज्ञात करने के लिए विभक्तार्द्ध विश्वसनीयता विधि तथा क्रोनबैक अल्फा सूत्र का उपयोग किया गया।

विभक्तार्द्ध विश्वसनीयता विधि में परीक्षण को विषम-सम विधि द्वारा दो बराबर-बराबर भागों में बाँटा गया जिसमें सभी विषम संख्या वाले एकांशों का एक समूह तथा सभी सम संख्या वाले एकांशों

का दूसरा समूह बनाकर दोनों भागों के प्राप्तांकों का परिकलन कर रुलोन/गटमैन सूत्र (Rulon/Guttman's Formula) द्वारा परीक्षण की विश्वसनीयता ज्ञात की गई। जिसका मान 0.89 प्राप्त हुआ, जबकि क्रोनबैक अल्फा सूत्र/कूडर-रिचार्डसन सूत्र (Cronbach's Alpha Formula/Kuder-richardson Formula KR-20) द्वारा परीक्षण की विश्वसनीयता का मान 0.78 प्राप्त हुआ।

विज्ञान उपलब्धि परीक्षण की वैधता

परीक्षण की वैधता से तात्पर्य इस बात से होता है कि परीक्षण क्या मापता है और कितनी बारीकी से मापता है (एनास्टेसी और उर्विना, 2002)। विज्ञान उपलब्धि परीक्षण के एकांशों के लेखन तथा ब्लू प्रिंट के निर्माण के समय परीक्षण के उद्देश्यों, पाठ्यवस्तु की प्रकृति को ध्यान में रखते हुए इसकी प्रत्यक्ष या आमुख वैधता (Face Validity) तथा अंतर्विषय वैधता (Content Validity) का निर्धारण किया गया। परीक्षण की आमुख तथा अंतर्विषय वैधता निर्धारित करने के लिए शोधक द्वारा विकसित परीक्षण विज्ञान विषय के विशेषज्ञों, शिक्षक-प्रशिक्षकों तथा माध्यमिक स्तर पर अध्यापन करने वाले शिक्षकों को दिया गया, साथ ही उनसे

एकांशों से संबन्धित तथ्यों के ज्ञान के सही-सही मापन और विषय-वस्तु के सभी क्षेत्रों के उचित प्रतिनिधित्व पर विचार-विमर्श भी किया गया। विषय-विशेषज्ञों द्वारा दिए गए सुझावों को ध्यान में रखते हुए परीक्षण के एकांशों की भाषा-शैली, शब्द-संरचना तथा वाक्य-विन्यास में आवश्यक संशोधन किया गया।

विज्ञान उपलब्धि परीक्षण का शैक्षिक निहितार्थ

इस शोध कार्य में माध्यमिक शिक्षा परिषद्, प्रयागराज द्वारा अनुमोदित कक्षा 9 की विज्ञान विषय की पाठ्यचर्या को आधार मानकर विज्ञान विषय की शैक्षिक उपलब्धि के मापन के लिए विज्ञान उपलब्धि परीक्षण का निर्माण एवं मानकीकरण किया गया, अतः कक्षा 9 के विद्यार्थियों द्वारा विज्ञान विषय में उनके द्वारा अर्जित निपुणता को जानने के लिए

इस परीक्षण का उपयोग किया जा सकता है। इस परीक्षण की सहायता से शिक्षक आसानी से कक्षा के अंदर विद्यार्थियों की विज्ञान विषय की उपलब्धि की तुलना कर किसी विशेष निष्कर्ष पर पहुँच सकते हैं, साथ ही परोक्ष रूप से विद्यार्थियों के बौद्धिक विकास के बारे में एक स्थूल अनुमान लगा सकते हैं। इस उपलब्धि परीक्षण के परीणामों के आलोक में शिक्षक विज्ञान विषय के अध्यापन हेतु प्रयोग में लाई जा रही अपनी शिक्षण नीतियों में उचित एवं धनात्मक संशोधन भी कर सकते हैं। इस शोध कार्य में निर्मित तथा मानकीकृत विज्ञान उपलब्धि परीक्षण अन्य शोधार्थियों के लिए उनके अपने शोध कार्य में उपलब्धि परीक्षण के निर्माण के समय एक आधार प्रस्तुत करने का कार्य करेगा। साथ ही वे इसे अपने शोध कार्य में उपयोग भी कर सकेंगे।

संदर्भ

- एनास्टेसी. ए और उर्विना, एस. 2002. *साइकॉलॉजिकल टेस्टिंग*. (सातवाँ संस्करण). पियसर्न एजुकेशन प्राइवेट लिमिटेड, नयी दिल्ली.
- एबेल, आर.एल. और डी.ए. फ्रिसबी. 1986. *असेंशियल्स ऑफ़ एजुकेशनल मेजरमेंट*. (चतुर्थ संस्करण). प्रेंटिस हॉल, एंजलवुड क्लिफ़्स.
- गे, एल. आर. 2013. *एजुकेशनल एवैल्युएशन एंड मेजरमेंट कम्पीटेंसिस फ़ॉर एनालिसिस एंड एप्लीकेशन*. चार्ल्स मॉरिल, लंदन.
- चौधरी, एस. और एस. के. त्यागी. 2017. *कंस्ट्रक्शन एंड स्टैंडर्डाइज़ेशन ऑफ़ अचीवमेंट टेस्ट इन एजुकेशनल साइकॉलजी*. *एजुकेशनल क्वैस्ट*. 8 (3), पृ. 817-823.
- सिंह, ए. के. 2014. *मनोविज्ञान, समाजशास्त्र तथा शिक्षा में शोध विधियाँ*. मोतीलाल बनारसीदास, दिल्ली.
- . 2015. *शिक्षा मनोविज्ञान*. भारती भवन पब्लिशर्स एंड डिस्ट्रीब्यूटर्स, पटना.
- सिंह, ए. और डी. यादव. 2018. *कंस्ट्रक्शन एंड स्टैंडर्डाइज़ेशन ऑफ़ अचीवमेंट टेस्ट इन बायोलॉजी*. *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ़ सोशल साइंस*. 8 (3), पृ. 18-27.